CARDED SEP 18 1958

Herr A. H. Clark
mit Hochachtungsvoll
Verf.

Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens.

Herausgegeben von **Dr. F. Doflein.**

Über

japanische und andere Euryalae.

Von

Ludwig Döderlein
in Straßburg i/E.

Mit 9 Tafeln und 52 Textabbildungen.

Abhandlungen der math.-phys. Klasse der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften
II. Suppl.-Bd. 5. Abhandlg.

München 1911.
Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens.

Herausgegeben von **F. Doflein.**

Diese auf den Resultaten der ostasiatischen Reise Prof. Dr. F. Dofleins beruhende Publikation soll in 3—4 Quartbänden erscheinen. Und zwar sollen enthalten:

Band I. Coelenteraten.

1. Alcyonaceen von Prof. Dr. W. Kükenthal (Breslau).
2. Actinien von Dr. A. Wassilieff (Kiew).
3. Gorgoniden von Prof. Dr. W. Kükenthal (Breslau).
4. Ctenophoren von Dr. Fanny Moser (Berlin).
5. Pennatuliden von Dr. H. Balss (München).
6. Medusen von Prof. Dr. O. Maas (München).
7. Hydroidpolypen von Dr. E. Stechow (München).
8. Antipatharien von Dr. E. Silberfeld (Breslau).
9. Solitäre Korallen
10. Siphonophoren von Dr. Fanny Moser (Berlin).
11. Spongien

Band II. Echinodermen und Crustaceen.

1. Holothurien von Dr. E. Augustin (Leipzig).
2. Asteriden
3. Echiniden
4. Ophiuriden
5. Crinoideen

   } von Prof. Dr. L. Doederlein (Straßburg).
6. Copepoden
7. Cirripedien von Dr. Krüger (München).
8. Rhizocephalen von F. Haefele (München).
9. Isopoden von Dr. Thielemann (Leipzig).
10. Amphipoden
11. Schizopoden von Dr. H. Zimmer (Breslau).
12. Stomatopoden von Dr. H. Balss (München).
13. Paguriden von Dr. H. Balss (München).
14. Dekapoden von Prof. Dr. F. Doflein (München).
15. Podosomata von Prof. Dr. Loman (Amsterdam).

Band III. Mollusken, Würmer, Tunikaten etc.

1. Cephalopoden I. von Dr. G. Wülker (Leipzig).
   Cephalopoden II. von Prof. Dr. Chun (Leipzig).
2. Gasteropoden { Chitoniden / Nacktschnecken
3. Pteropoden und Heteropoden von Prof. C. Kwietniewski (Lemberg).
4. Lamellibranchier
5. Nemertinen
6. Anneliden
7. Gephyreen und Enteropneusten von Prof. Dr. Spengel (Giessen).
8. Freilebende Nematoden von Prof. Dr. E. Breßlau (Straßburg).
9. Salpen
10. Ascidien von Dr. R. Hartmeyer (Berlin).
11. Brachiopoden von Prof. Dr. Blochmann (Tübingen).
12. Bryozoen von Dr. Kluge (Berlin).

(Fortsetzung s. S. 3 des Umschlags.)

384
06D64u
1911
ZNVZ

Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens.

Herausgegeben von **Dr. F. Doflein.**

Über

japanische und andere Euryalae.

Von

Heinrich Philipp

Ludwig Döderlein

in Straßburg i/E.

Mit 7 Tafeln und 52 Textabbildungen.

Abhandlungen der math.-phys. Klasse der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften
II. Suppl.-Bd. 5. Abhandlg.

Smithsonian Institution
269060
National Museum

München 1911.

Verlag der K. B. Akademie der Wissenschaften

in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Einleitung.

Über Euryalae aus den japanischen Gewässern ist bisher verhältnismäßig wenig bekannt geworden. Von Formen mit einfachen Armen wurde durch Lyman (1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6) außer einer Art von *Astronyx* die erste der bisher bekannt gewordenen Arten von *Astroceras* beschrieben, die von der Challenger-Expedition mitgebracht worden war, sowie eine Art von *Ophiocreas*. Koehler (1907, Bull. scient. France, T. 41) und H. L. Clark (1908, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 51) beschrieben ebenfalls je eine Art von *Ophiocreas*. An Formen mit verzweigten Armen sind von mir (1902, Zool. Anz., Bd. 25) drei Arten von *Gorgonocephalus* und drei Arten von *Astrophyton* und später (1910 in Schultze, Zool. Ergebn., Bd. 4) eine Art von *Astrocladus* kurz beschrieben worden. Weitere Angaben über japanische Formen sind mir nicht bekannt.

Unter dem reichen Material an japanischen Echinodermen, das Herr Professor Doflein aus Japan mitgebracht hatte, und das er mir in liebenswürdiger Weise zur Bearbeitung übergab, fand sich nun eine verhältnismäßig große Anzahl von Euryalae, vor allem reichverzweigte Formen von bemerkenswerter Schönheit. Sie gaben mir Anlaß, meinen früheren Bericht über japanische Formen, dem nur sehr wenige, zum Teil von mir selbst gesammelte Exemplare zu Grunde lagen, in erfreulicher Weise zu vervollständigen. Die Sammlungen von Doflein enthalten neben den von ihm selbst erbeuteten Exemplaren eine Anzahl solcher, die er durch Mr. Owston erhalten hatte. In glücklicher Weise wurden diese Sammlungen ergänzt durch eine größere Anzahl von interessanten Exemplaren, welche Herr Dr. Haberer in Japan gesammelt und teils an die Münchener, teils an die Berliner Zoologische Sammlung gegeben hatte. Sie wurden mir ebenfalls zur Bearbeitung anvertraut, wofür ich den Herren Professor Dr. Doflein und Dr. Hartmeyer zu Dank verpflichtet bin.

Es lagen mir von japanischen Euryalae im ganzen neun verschiedene Arten mit einfachen Armen und sieben verschiedene Arten mit verzweigten Armen vor.

Da die Arten mit einfachen Armen nur in sehr geringer Anzahl vorhanden waren, von den meisten Arten nur je ein Exemplar, und mir Vergleichsmaterial fast vollkommen fehlt, bin ich über die rein beschreibende Darstellung der vorliegenden Formen kaum hinausgegangen. Ich habe hier nur die Konsequenzen aus der Beobachtung gezogen, daß ein unterscheidendes Merkmal zwischen den beiden von Lyman unterschiedenen Gattungen *Astroschema* und *Ophiocreas* nicht vorhanden zu sein scheint.

Dagegen habe ich bei den stark verzweigten Arten, von denen mir mehr als 60 Exemplare aus Japan und ein ziemlich reiches Material von nichtjapanischen Formen zur Verfügung stand, Anlaß genommen, eine mir dringend nötig scheinende Revision der Systematik dieser Formen zu versuchen.

Nach den von Lyman 1882 in seinen Challenger-Ophiuriden niedergelegten Anschauungen, an denen bisher nur wenig geändert wurde, sind in den beiden Gattungen *Gorgonocephalus* und *Astrophyton*, in die Lyman nahezu alle ihm bekannten Formen gestellt hatte, die heterogensten Formen vereinigt, die zum Teil gar nicht die von Lyman selbst aufgestellten Gattungsmerkmale zeigen. So ist es z. B. gänzlich unverständlich, wie Lyman dazu kam, die beiden wohlbekannten Arten, seine *G. verrucosum* vom Kap der guten Hoffnung und *G. arborescens* vom Mittelmeer in die Gattung *Gorgonocephalus* neben die so ganz verschiedenen arktischen Formen zu stellen.

Ich fand es notwendig eine Anzahl neuer Gattungen aufzustellen, indem ich die Wichtigkeit einiger Merkmale hervorhob, die wie z. B. die Madreporenplatten auffallenderweise in der Systematik gar nicht verwendet worden waren.

Dabei erkannte ich auch, wie wenig den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen Rechnung getragen ist durch die Vereinigung aller stark verzweigten Formen zu einer Familie im Gegensatze zu den wenig verzweigten und unverzweigten Formen. Ich fand, daß innerhalb der Euryalae wenigstens in zwei ganz voneinander verschiedenen Gruppen unabhängig voneinander aus Formen mit einfachen Armen zunächst Formen entstanden, deren Arme nur in ihren äußeren Teilen sich verzweigten und zuletzt Formen, deren Arme fast von ihrer Basis an verzweigt sind. So kam ich zur Aufstellung von zwei scharf getrennten Familien, den *Trichasteridae* und *Gorgonocephalidae*, innerhalb deren Arten mit einfachen Armen neben solchen mit schwach und mit stark verzweigten Armen sich finden.

Die mikroskopisch kleinen Häkchen, die besonders am Ende der Arme vorkommen, erwiesen sich in manchen Fällen als wertvolle systematische Kennzeichen.

Ich habe auch den Versuch gemacht, die bisher bekannten Arten der Euryalae in übersichtlicher Weise und unter Angabe der wichtigsten Literaturnachweise zusammenzustellen. Dabei sah ich mich genötigt, einige Änderungen an bisher gebräuchlichen Artnamen eintreten zu lassen, um diese Benennungen in Übereinstimmung mit den internationalen Regeln für zoologische Nomenklatur zu bringen. Solche Änderungen habe ich eingehend begründet. Das konnte nur geschehen, indem ich die ältere Literatur über Euryalae einer genaueren Durchsicht und Prüfung unterzog.

Über ältere Beschreibungen und Abbildungen von reichverzweigten Euryalae.

1733. Linck J. H., De stellis marinis.

In diesem vortrefflichen Werke finden sich drei verschiedene Arten von Euryalae in sehr guten und charakteristischen Abbildungen vertreten.

1. Auf Seite 63—65 wird unter dem Namen *Astrophyton costosum* eine stark verzweigte Form beschrieben und auf Tafel 18, Fig. 29 ihre Unterseite abgebildet, während Tafel 19, Fig. 30 und 31 nochmals Abbildungen der Scheibe von oben und von unten zeigt. Die Diagnose lautet „costis conicis in basi reclinata laceris." Über die Herkunft wird mitgeteilt „Ejus exemplar, ut conjicimus, Indicum ex Hollandia acceptum."

Über diese Form äußert sich Lyman im Challenger-Report nicht aus dem einfachen Grunde, weil sie sich auf keine der ihm bekannten Formen beziehen ließ. Charakteristisch für diese Form ist am Ende jeder Rippe ein konischer Höcker. Ich halte sie für identisch mit dem 1902 von mir beschriebenen *Astrophyton coniferum*, syn. *Astrocladus coniferus* von Japan, einer Form, die vielleicht zusammenfällt mit der als *Gorgonocephalus cornutus* von Koehler beschriebenen Art von den Andamanen. Es ist sehr leicht möglich, daß das Original der Linckschen Abbildung in der Tat auch von Japan stammte, in welchem Lande die Holländer damals ein Handelsmonopol besaßen.

2. Als *Astrophyton scutatum* bildet Linck auf Tafel 29, Fig. 48 die Scheibe einer zweiten Form von unten und von oben ab, ferner auf Tafel 30, Fig. 49 einen Arm der gleichen Form von unten. Die Diagnose lautet „Scuto rotato ramis similaribus ex mari albo." Lyman bezieht diese Form im Challenger-Report sowohl auf „*Gorgonocephalus agassizi*" wie auf „*G. lincki*."

Mir scheint die Abbildung unzweifelhaft seinen *Gorgonocephalus agassizi* darzustellen, dessen Vorkommen im weißen Meer sicher ist, während *G. lincki* nicht in diesen hohen Breiten lebt. Die von mir 1899 in den „Echinodermen der Olga-Expedition" gegebene Abbildung eines großen *Gorgonocephalus agassizi* von Spitzbergen entspricht sehr gut der von Linck abgebildeten Form, der jetzt der Name *Gorgonocephalus arcticus* Leach zukommt.

3. Unter dem gleichen Namen bildet Linck auf Tafel 20, Fig. 32 eine dritte Form von unten und von oben ab, deren Diagnose lautet „Scuto striato pulvinato, ramis nodosis et frequentibus denticulis asperis." Es ist das Sebasche Exemplar, ohne Fundort, das allgemein mit Lamarck als *Euryale aspera* Lamarck bezeichnet wird.

1758. Seba A., Thesaurus rerum naturalium.

Unter dem Namen *Astrophyton costosum* bildet Seba zwei Formen von *Euryalae* ab.

Die eine auf Tafel 9, Fig. 1 von der Unterseite dargestellte Form, die aus Nova Hispania stammen soll, kann, wie es Lyman im Challenger-Report annimmt, recht wohl auf *Astrophyton muricatum* (Lamarck) bezogen werden; unzweifelhafte Kennzeichen dieser Art weist die Abbildung aber nicht auf.

Die zweite von Seba auf Tafel 9, Fig. 2 von der Oberseite dargestellte Form ist eine wenig gelungene Abbildung des schon von Linck abgebildeten Exemplars von *Euryale aspera* Lamarck.

1760. Schulze C. F., Betrachtung der versteinerten Seesterne.

In Bronns Klassen und Ordnungen führt Meissner (1901, Schlangensterne, p. 955) als Autor für den Gattungsnamen *Astrophyton* neben Linck 1733 noch C. F. Schulze 1760 an. In dem letzteren Werk „Betrachtung der versteinerten Seesterne" ist die binäre Nomenklatur nicht allgemein zur Anwendung gekommen. Nur gelegentlich findet sich hier eine binäre Artbezeichnung. Der Name *Astrophyton* ist hier nur p. 53 erwähnt mit folgenden Worten: „Das Medusenhaupt, *Caput Medusae*, welches einige das Sternengewächse, *Astrophyton*, nennen, und das sich von den übrigen durch seine zweigförmige Strahlen, die sich in zarte, haarförmige Spitzen endigen, unterscheidet." Nach den geltenden Nomenklaturregeln dürfte demnach C. F. Schulze nicht mehr als Autor für den Gattungsnamen *Astrophyton* in Betracht kommen.

1761. Linnaeus C., Fauna suecica, p. 513, Nr. 2115.
Asterias caput medusae radiata: radiis dichotomis; habitat in profundo Oceani norvegici, frequens.

Nach meiner Ansicht dürfte Linné bei dieser kurzen Diagnose die gewöhnlichste Art der Norwegischen Meere, *Gorgonocephalus lincki* Müller und Troschel im Auge gehabt haben, die demnach den Namen *Gorgonocephalus caput-medusae* Linné zu tragen hat.

1776. Müller O. F., Zoologiae danicae prodromus, p. 235, Nr. 2844.
Asterias caput medusae, radiata, radiis duplicatis dichotomis.

Auch hier dürfte es sich wohl nur um *Gorgonocephalus lincki* M. u. Tr. handeln.

1783. Retzius A. J., Anmärckningar vid Asteriae Genus, in: Kongl. Vetenskaps Academiens nya Handlingar. Tome 4, p. 242.
Asterias caput Medusae, radiata, radiis dichotomis, disco radiisque granulatis, ore depresso. Från Meddelhafvet.

Retzius gibt hier eine sehr ausführliche und sehr kenntliche Beschreibung der Mittelmeerform (Lymans *Gorgonocephalus arborescens*), *Astrospartus mediterraneus* Leach.

Ebenda p. 243.
Asterias Euryale, radiata, radiis dichotomis, disco papilloso radiisque granulatis, ore subelevato. Från Caput Bonae spei.

Retzius gibt hier eine sehr gute und durchaus kenntliche ausführliche Beschreibung von der bekannten Kapland-Form (Lymans *Gorgonocephalus verrucosus*), die nunmehr als *Astrocladus euryale* Retzius zu bezeichnen ist.

1789. Gmelin J. F., Linnaei systema naturae, Editio 13, p. 3167.

Hier werden die beiden von Retzius 1783 so trefflich beschriebenen Arten wörtlich mit der von Retzius gegebenen Diagnose erwähnt, als Fundort von *Asterias caput medusae* ist aber ziemlich die ganze bekannte Welt angeführt: Hab. in mari norvegico, mediterraneo, indico, aethiopico, apud Caput bonae spei, viridis aut rufa!!

1815. Leach W. E., Zoological Miscellany. Vol. 2, p. 51.
Gorgonocephalus nov. genus für *Asterias caput medusae* Linné, Gmelin etc.

Da Linné unter diesem Namen eine der norwegischen Arten anführte, sehr wahrscheinlich den *G. lincki* Müller u. Troschel, so ist es klar, daß die Gruppe von Euryalae den Gattungsnamen *Gorgonocephalus* Leach tragen muß, welche die norwegischen Arten enthält.

1816. Lamarck J. B., Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Tome 2, p. 537—539.

1. *Euryale verrucosum.* E. disco lato, superne costis verrucosis radiato; radiis subtus planulatis, bifariam papillosis: papillis minimis, hinc pectinatis, submarginalibus. Habite la mer des Indes. Mon cabinet.

Aus der Diagnose und der kurzen, darauffolgenden Beschreibung kann man schließen, daß Lamarck tatsächlich die Kapland-Form, *Astrocladus euryale* Retz. (Lymans *Gorgonocephalus verrucosus*) vorlag. Da die aus den Indischen Meeren zurückkehrenden Schiffe damals wohl sämtlich in Kapstadt anlegten, ist es leicht verständlich, daß die Herkunft der in Kapstadt erhaltenen Formen in den Indischen Ozean verlegt wurde. Soweit jedoch die Unterseite in der Diagnose erwähnt ist, ist kaum anzunehmen, daß damit die Kapland-Form gemeint ist. (Vgl. unten Milne-Edwards, Zoophytes in Cuvier, Le règne animal.)

2. *Euryale costosum.* E. dorso disci costis decem muticis, per pares digestis, apice truncatis; radiis dichotomis, ramosissimis, transversim rugosis. Habite les mers d'Amerique. Mon cabinet.

Eine dieser Form entsprechende Art scheint bei Amerika nicht zu existieren. Lyman konnte das in Paris befindliche Originalexemplar von Lamarcks *E. costosum* nicht von seinem *Gorgonocephalus arborescens*, der Mittelmeerform, unterscheiden und hält offenbar die von Lamarck angegebene Herkunft seiner Exemplare für unrichtig. Doch halte ich es nicht für empfehlenswert, nunmehr der Mittelmeerform den Namen *costosum* zu geben.

3. *Euryale asperum.* E. disco mediocri superne decem-costato; radiis tuberculis acutis inaequalibus et aculeiformibus asperatis. Habite la mer des Indes.

Darunter wurde früher allgemein die *Euryale aspera* Lyman verstanden. De Loriol macht darauf aufmerksam, daß die Diagnose Lamarcks den bekannten Exemplaren von *Euryale aspera* nicht ganz entspricht und will diese als eine andere Art ansehen, der er den Namen *E. studeri* gibt. Doch existiert offenbar nirgends, auch in Paris nicht, eine der Lamarckschen Beschreibung völlig entsprechende Form; es ist daher zu vermuten, daß auch in diesem Falle die Angaben Lamarcks ungenau sind, so daß *E. studeri* nur ein Synonym von *E. aspera* ist.

4. *Euryale muricatum.* E. dorso disci convexo, decem-costato; costis aculeato-muricatis; radiis dichotomis cirratis dorso laevibus.

Das Originalexemplar, das dieser Diagnose zu Grunde liegt, ist offenbar die im Tableau encyclopédique auf Tafel 128 und 129 abgebildete Form, Lymans *Astrophyton costosum* von Westindien, die als *Astrophytum muricatum* Lamarck zu bezeichnen ist.

5. *Euryale exiguum.* E. perparvum; dorso disci 5-sulcato; radiis dichotomis, subtus tuberculato-dentatis, superne muticis, subtilissime granulatis. Océan australe?

Es ist eine bisher nur ganz unzulänglich bekannte Form, die vielleicht zur Gattung *Astrocladus* gehört.

1791—1832 (1827). Bruguière, Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Vers, coquilles etc. Tome 2.

In diesem Werk sind drei hieher gehörige Formen abgebildet:

1. Tafel 127, Fig. 1 und 2 stellt *Euryala aspera* von unten und von oben dar. Es sind Kopien der Linckschen Abbildungen.

2. Auf Tafel 128 und 129 finden sich sehr gute und charakteristische Abbildungen von *Astrophytum muricatum* (Lamarck) und zwar von der Ober- und Unterseite. Es ist die einzige mir bekannte gute Abbildung dieser Art; sie wird aber in Lymans Challenger-Report nicht erwähnt. Lamarck (1816) nimmt auf diese Abbildung Bezug.

3. Auf Tafel 30, Fig. 1 wird *Astrocladus coniferus* Döderlein dargestellt, und zwar die Scheibe von oben. Es ist eine Kopie der Linckschen Abbildung. Ob die auf Tafel 30, Fig. 2 gegebene Abbildung eines ganzen Tieres von unten dieselbe Form darstellt, ist mir sehr zweifelhaft. Die Figur bietet keinen Anhalt zu einer Bestimmung der Art.

1819. Leach W. E., in Ross J., Voyage of Discovery in H. M. S. S. Isabella and Alexander, Vol. 2, Append. No. 4, p. 178.

Gorgonocephalus arcticus. Corpore supra radiatim costato; costis tuberculatis, radiis longissimis, tenuibus, supra granulatis, articulatis (apicalibus praesertim) distinctissimis.

Diese Form wird 1881 von Duncan and Sladen (Echinod. of the Arctic Sea to the west of Greenland) für identisch mit *Astrophyton Agassizii* Stimpson gehalten, eine Ansicht, der ich nur beistimmen kann. Die Diagnose ist trotz der Kürze sehr bezeichnend und die Art muß unzweifelhaft diesen Namen behalten, also *Gorgonocephalus arcticus* Leach.

1826. Risso A., Histoire naturelle de l'Europe meridionale, Vol. 5, p. 274.

Euryale mediterraneus. E. disco lato, pentagono, griseo; radiis 5 dichotomis, magnis, depressis, ramosissimis.

Es handelt sich hier unzweifelhaft um die Mittelmeerform, die Retzius zuerst unzweideutig beschrieben hat, der er aber den schon vergebenen Namen *caput-medusae* beilegte. Die Art hat den Rissoschen Namen zu tragen, also *Astrospartus mediterraneus* Risso.

1836—1846. Milne-Edwards A., Les Zoophytes in Cuvier, Le règne animal.

Auf Tab. 5 ist als *Euryale verrucosum* Lam. ein Exemplar in $^1/_2$ natürlicher Größe von der Unterseite abgebildet, das eine Etikette mit dem Namen *Euryale verrucosum* von Lamarcks Hand tragen soll. Diese Abbildung stellt auf keinen Fall Lymans *Gorgonocephalus verrucosus* vom Kapland vor; diese Art zeigt auf der Scheibe keine Spur von Tentakelschuppen, während das abgebildete Exemplar solche, ähnlich wie z. B. *Gorgonocephalus lincki*, sehr deutlich bis in die Nähe des Mundes entwickelt zeigt. Man könnte nun annehmen, daß die Lamarcksche Etikette versehentlich einem falschen Exemplar beigelegt wurde. Ich vermute aber, daß tatsächlich dieses Exemplar eines der Originalexemplare von Lamarck gewesen ist, die der Beschreibung seiner *Euryale verrucosum* zu Grunde lagen, und es gibt mir die Erklärung zu einem Teil der Lamarckschen Diagnose, die sonst ganz unverständlich wäre.

Lamarck schildert nämlich in seiner Diagnose die Unterseite seiner *E. verrucosum* mit folgenden Worten: „radiis subtus planulatis, bifariam papillosis: papillis minimis, hinc pectinatis, submarginalibus," und bei der Beschreibung der nächsten Art, seiner *Euryale costosum*, welche am meisten dem Lymanschen *Gorgonocephalus arborescens* aus dem Mittelmeer entsprechen dürfte, bemerkt er: „Cette euryale, presqu'aussi grande que la précédente, en est extrêmement distincte, ... et n'a point le dessous de ses rayons garni de deux rangées longitudinales et marginales des papilles pectinées." Diese Darstellung ist direkt unverständlich, wenn man Lymans *Gorg. verrucosus* und *Gorg. arborescens* miteinander

vergleicht. Denn in Bezug auf die Tentakelschuppen verhalten sich diese beiden Arten recht ähnlich, insofern sie bei beiden winzig sind und recht wenig hervortreten, ja im basalen Teile der Arme ganz fehlen. Unmöglich konnte Lamarck dabei ein Exemplar der Kapland-Form vor Augen haben, als er diesen Gegensatz zwischen seiner *E. verrucosum* und *E. costosum* feststellte. Wenn er aber die im Règne animal abgebildete Form unter *E. verrucosum* verstand, also eine Form, deren Tentakelschuppen ausgebildet waren wie bei *Gorgonocephalus lincki* M. u. T., dann sind seine Ausführungen durchaus verständlich.

Allerdings nur, soweit sie sich auf die Unterseite beziehen. Was er über die Rückenseite seiner *Euryale verrucosum* feststellt, die auffallenden „verrues graniformes qui se trouvent sur les côtes dorsales de son disque et sur le dos de ses rayons", so kann sich das kaum auf etwas anderes als auf die Kapland-Form beziehen.

Eine Aufklärung über diese Widersprüche kann nur die Nachuntersuchung der wohl noch vorhandenen Originale von Lamarck bringen.

1839. Agassiz L., Notice sur quelques points de l'organisation des Euryales, in: Mém. Soc. scienc. nat. Neuchâtel, T. 2.

Auf den vorzüglich ausgeführten Tafeln wird der Gattungsname *Gorgonocephalus* gebraucht, im Text, der viel später geschrieben wurde, wird als Gattungsname *Euryale* benützt, nur an einer Stelle, wie mir fast scheint versehentlich, auch *Astrophyton*. Und doch vertritt Agassiz die Ansicht, daß *Astrophyton* der richtigere Gattungsname ist.

Auf Tafel 4 und 5 wird *Gorgonocephalus arborescens* vom Adriatischen Meer und Tarent abgebildet von der Ober- und Unterseite, also *Astrospartus mediterraneus* Risso. Auf Tafel 1—3 wird *Gorgonocephalus verrucosus* von Ostindien (!) abgebildet von der Ober- und Unterseite, also *Astrocladus euryale* Retz.

Über die Gattungsnamen Gorgonocephalus, Astrophyton und Euryale.

Die stark verzweigten Formen der *Euryalae* wurden von den älteren Autoren bis Lyman (1880) unter einem Gattungsnamen vereinigt, und zwar zuerst zusammen mit den Seesternen in der Gattung *Asterias*.

Leach (1815) schuf für sie den Gattungsnamen *Gorgonocephalus*; Lamarck (1816) stellt sie in seine Gattung *Euryale*. Dieser Name wurde auch von L. Agassiz (1835 und 1839) im Texte beibehalten, obwohl er den Namen *Astrophyton* für allein berechtigt erklärt (1839); Müller und Troschel (1842) endlich verwenden für diese Formen den Namen *Astrophyton*, den Linck 1733 eingeführt hatte, und der seitdem von den verschiedensten Autoren (vgl. p. 6, Schulze 1760), auch von Lamarck zitiert worden war; auch Lütken und Lyman in seinen älteren Arbeiten verwenden *Astrophyton* in gleichem Sinne wie Müller und Troschel. Lyman (1880) trennt nun diese Formen in drei verschiedene Gattungen, für die er die drei bisher aufgestellten Namen in Verwendung bringt; und zwar benutzt er *Gorgonocephalus* für *G. arcticus* (syn. *G. agassizi* Lyman) und Verwandte, *Astrophyton* für *A. muricatum* Lam. (syn. *costosum* Lyman) und Verwandte, *Euryale* für die einzige Art *E. aspera* Lamarck.

Die drei Lymanschen Gattungsnamen waren bis dahin offenbar Synonyma; bei rigoroser Anwendung der Nomenklaturregeln dürfte nur einer von ihnen und zwar *Gorgono-*

cephalus als gültig angesehen werden, die anderen dürften, da sie nur synonym sind, nicht weiter verwendet werden. Es müßten daher neue Namen an ihre Stelle treten. Ich kann eine solche rigorose Anordnung der Nomenklaturregeln nicht gutheißen. Die von Lyman angewandten drei Gattungsnamen haben sich eingebürgert und ihre Beibehaltung gibt zu keinerlei Verwechslungen oder anderen Mißständen Anlaß; sie sind für keine andere Tiergattung in Verwendung. Ihre Beseitigung und ihr Ersatz durch neue Namen ist daher durchaus unnötig und wäre sehr bedauerlich.

Der vorliegende Fall ist nur eines der zahlreichen Beispiele, die beweisen, daß die Aufstellung der zur Zeit geltenden internationalen Nomenklaturregeln nicht immer mit der nötigen Umsicht geschehen ist, und die zugleich beweisen, daß diese Regeln einer Revision dringend bedürftig sind.

Da es nun unzweifelhaft ist, daß diese Namen über kurz oder lang einem Fanatiker zum Opfer fallen würden, möchte ich sie dadurch konservieren und unangreifbar machen, daß ich *Astrophytum* an Stelle von *Astrophyton* und *Euryala* an Stelle von *Euryale* setze. *Gorgonocephalus* bleibt bestehen.[1])

System der Euryalae.

In „Bronns Klassen und Ordnungen, Schlangensterne", 1901, nimmt M. Meissner für die Ordnung der Cladophiurae Bell oder Euryalae Müller und Troschel nur eine Familie, die *Astrophytidae* Lyman an und teilt diese in die drei Unterfamilien der *Astroscheminae* mit einfachen Armen, der *Trichasterinae*, deren Arme nahe ihren Enden verzweigt sind, und der *Euryalinae*, deren Arme in ihrer ganzen Ausdehnung verzweigt sind.

Schon 1899 hatte aber Verrill (North American Ophiuroidea, p. 366—371) die Ordnung der Euryalae in fünf wissenschaftlich viel besser begründete Familien geteilt:

1. *Euryalidae* mit den Gattungen *Euryale* und *Trichaster*, deren jede eine Unterfamilie bildet;
2. *Gorgonocephalidae* mit den Gattungen *Gorgonocephalus*, *Astrophyton* und *Astrocladus*.
3. *Astrochelidae* mit *Astrochele*, *Astrogomphus*, *Astroporpa*, *Astrotoma* und *Astrocnida*.
4. *Astroschemidae* mit *Astroschema*, *Astroceras*, *Ophiocreas*.
5. *Astronycidae* mit *Astronyx* und *Astrodia*.

Wenn wir von der letzten dieser fünf Familien absehen, die ich hier weiter nicht behandeln möchte, so glaube ich, daß den Tatsachen viel besser Rechnung getragen wird, wenn von den vier ersten Familien Verrills die zweite mit der dritten vereinigt wird und ebenso die erste mit der vierten.

Wir erhalten so zwei natürliche Familien, die *Gorgonocephalidae* und die *Trichasteridae*, deren jede 1. Arten mit einfachen, 2. Arten mit nur am Ende verzweigten und 3. Arten mit von Anfang an verzweigten Armen enthält. Die beiden Familien sind durch eine Reihe von Merkmalen scharf voneinander getrennt, und es ist sehr wahrscheinlich, daß innerhalb jeder der beiden Familien die Verzweigung der Arme völlig unabhängig von der anderen Familie sich ausgebildet hat.

[1]) Sollte es doch jemand gelüsten, diesen Namen ändern zu wollen, so möge die Gattung *Gorgocephalus* heißen.

Für die *Gorgonocephalidae* ist höchst charakteristisch das Auftreten von Häkchengürteln an den Armgliedern; solche finden sich wenigstens an den äußeren Teilen der Arme, öfter aber schon von der Basis der Arme an auf jedem Armgliede in Gestalt eines meist doppelreihigen Gürtels von Kalkplättchen, deren jedes eine Warze mit einem beweglichen, glasartig glänzenden Häkchen trägt; diese Häkchengürtel erstrecken sich von den Tentakelpapillen der einen Seite quer über den Rücken des Armgliedes bis zu den Tentakelpapillen der anderen Seite. Solche Häkchengürtel finden sich nur innerhalb dieser Familie und sind bei anderen Ophiuroidea ganz unbekannt.

Ein zweites ebenso charakteristisches Merkmal ist das Auftreten von siebförmig durchbohrten Madreporenplatten, die in einem oder in allen fünf Interbrachialräumen gelegen sind. Siebförmig durchbohrte Madreporenplatten finden sich bei den *Trichasteridae* nicht.

Ein weiteres gemeinsames Merkmal, durch das diese Familie in Gegensatz zu den *Trichasteridae* tritt, ist die Art der Kieferbewaffnung. Die Zähne bilden mit den ihnen ähnlichen Zahnpapillen und Mundpapillen einen unregelmäßig angeordneten, dichten Haufen von Stacheln, die am vorspringenden Kieferwinkel am längsten sind, nach außen hin kürzer werden.

Die unteren Armplatten sind in dieser Familie meist rudimentär oder fehlen ganz. Arme und Scheibe sind meist sehr dicht und stark granuliert, so daß die darunter befindlichen inneren Skeletteile verdeckt sind. Die äußeren Teile der Arme tragen auf der Oberfläche dicke kleine Kalkplättchen, die von sehr kleinen Poren durchlöchert sind. Sind die Tentakelpapillen nicht verkümmert, so bilden sie neben den Tentakeln schrägstehende Kämme von meist mehr als zwei Papillen. Oft sind sie rudimentär, nur von winziger Größe und dann in geringer Zahl vorhanden; am Ende der Arme werden sie hakenförmig.

Bei den Formen, deren Arme in ihrer ganzen Ausdehnung verzweigt sind, treten auf der Unterseite der Scheibe, interradial, außerhalb der Seitenmundschilder akzessorische Kalkplatten auf, die sich auch längs der Basis der Arme hinziehen und die feste adorale Begrenzung des weichen Interbrachialraumes bilden. Es lassen sich danach zwei Unterfamilien unterscheiden:

1. *Astrochelinae* mit einfachen oder nur am Ende verzweigten Armen, ohne interradiäre akzessorische Kalkplatten, alle sehr stark granuliert.

2. *Gorgonocephalinae* mit Armen, die in ihrer ganzen Ausdehnung verzweigt sind, mit interradiären akzessorischen Kalkplatten, öfter nur schwach granuliert.

Die Familie der *Trichasteridae* zeichnet sich gegenüber den *Gorgonocephalidae* durch das absolute Fehlen von Häkchengürteln aus. Ferner besitzen sie nie siebartig durchbohrte Madreporenplatten. Besondere verkalkte kleine Madreporenplatten besitzt in dieser Familie überhaupt nur die Gattung *Euryala*, aber diese sind nicht siebartig durchbohrt, sondern zeigen nur ein weites, zentral gelegenes Loch oder eine Querspalte. Allen übrigen Formen fehlen äußere Madreporenplatten ganz. Die Öffnung des Steinkanals ist dann auf kleinen warzenförmigen Hautpapillen gelegen, die zwischen den Genitalspalten sichtbar sind, oder sie liegt. von außen kaum nachweisbar, an derselben Stelle in einer Hautfalte.

Die Zähne bilden stets eine einfache deutliche Vertikalreihe; neben ihnen sind Zahnpapillen oft gar nicht vorhanden oder in sehr geringer Zahl; auch Mundpapillen fehlen meist ganz. Untere Armplatten sind vorhanden, einfach, wenn auch oft ziemlich klein.

Tentakelpapillen sind stets wohlentwickelt, oft sehr groß; sie sind schon an den ersten Armgliedern vorhanden; sie stehen fast stets zu je zwei neben den Tentakeln; mehr als zwei Tentakelpapillen finden sich nur ganz ausnahmsweise; an den ersten Armgliedern ist oft nur eine einzige Papille vorhanden. An den äußeren Armgliedern werden diese Tentakelpapillen hakenförmig wie bei den *Gorgonocephalidae*.

Arme und Scheibe sind oft ganz nackthäutig und lassen dann die unter der Haut befindlichen Skeletteile leicht erkennen; vielfach ist die Haut granuliert, doch meist nur sehr fein. Bei *Trichaster* und *Euryala* trägt die die Arme bedeckende Haut dünne Gitterplatten mit mäßig weiten Öffnungen. Akzessorische Kalkplatten treten interradiär nie auf.

Übersicht der Familien und Gattungen der Euryalae.

1. Familie **Gorgonocephalidae.**

1. Unterfamilie *Astrochelinae*, ohne interradiäre akzessorische Kalkplatten.

a) Gattungen mit einfachen Armen.

Astrotoma Lyman, *Astrochele* Verrill, *Astrogomphus* Lyman, *Astroporpa* Oerstedt und Lütken, *Astrothrombus* H. L. Clark, *Astrothorax* nov. gen.

b) Gattungen mit nur am Ende verzweigten Armen.

Astrocnida Lyman, *Astroclon* Lyman.

2. Unterfamilie *Gorgonocephalinae*, mit interradiären akzessorischen Kalkplatten; Arme in ganzer Ausdehnung verzweigt.

Gorgonocephalus Leach, *Astroconus* nov. gen., *Conocladus* H. L. Clark, *Astrodendrum* nov. gen., *Astrocladus* Verrill, *Astrospartus* nov. gen., *Astrochalcis* Koehler, *Astrophytum* Müller und Troschel, *Astroboa* nov. gen., *Astrorhaphis* nov. gen., *Astrogordius* nov. gen., *Astrocyclus* nov. gen., *Astrodactylus* nov. gen.

2. Familie **Trichasteridae.**

1. Unterfamilie *Astroschematinae*, ohne äußere Madreporenplatten.

a) Gattungen mit einfachen Armen.

Astroschema Oerstedt und Lütken (inkl. *Ophiocreas* Lyman), *Ophiuropsis* Studer, *Astrocharis* Koehler, *Astroceras* Lyman.

b) Gattungen mit am Ende verzweigten Armen.

Trichaster L. Agassiz, *Sthenocephalus* Koehler.

2. Unterfamilie *Euryalinae*, mit äußeren Madreporenplatten, Arme in ganzer Ausdehnung verzweigt.

Euryala Lamarck.

3. Familie **Astronychidae.**

Astronyx Müller und Troschel, *Astrodia* Verrill.

Über systematisch wichtige Merkmale der Gorgonocephalidae.

Die Scheibe.

Bei den stark verzweigten Arten der *Gorgonocephalidae*, die ich hier etwas eingehender behandelt habe, ist die Form der Scheibe sehr veränderlich. Ob nun die Scheibe sehr dick und stark gewölbt ist oder nieder und flach oder gar eingesunken, hängt aber sehr wenig von der Spezies ab, sondern hauptsächlich von dem jeweiligen Zustande der Geschlechtsorgane, von der Ernährung, vom Alter, vor allem aber von der Art der Konservierung. Damit in Zusammenhang steht auch das Aussehen der Rippen, die bei derselben Art manchmal stark hervorragen, manchmal äußerlich nur gerade angedeutet sind. Der periphere Rand der Scheibe ist oft zwischen den Armen sehr stark eingebuchtet, in anderen Fällen fast gar nicht. Wo er durch einen Gürtel von festen Kalkplatten gestützt ist, wie bei den echten *Gorgonocephalus*-Arten, hat er wenig Neigung sich einzubuchten; wo dieser Plattengürtel aber fehlt, ist er häufig sehr stark eingebuchtet. Bei sehr gut konservierten, großen Individuen ist die Einbuchtung meist gering; bei jungen Exemplaren derselben Arten oft beträchtlich.

Ob die Form der Rippen und ihre gegenseitige Stellung von Wert für die Systematik ist, ist mir recht zweifelhaft.

Dagegen ist sicher die Art der Körperbedeckung für die Unterscheidung der Arten von erheblichem Werte. Eine Anzahl von Arten zeigt eine ganz gleichmäßige, feine Körnelung des Rückens der Scheibe; gerne sind aber die Rippen durch etwas gröbere Körnelung ausgezeichnet. Einige der gröberen Körner auf den Rippen nehmen öfter die Formen von kleineren oder größeren Höckern, Stacheln oder breiten Warzen an und in manchen Fällen verbreiten sich solche Gebilde über die ganze Scheibe. Auch der Rücken der Arme ist nahe der Scheibe meist ähnlich gekörnelt wie die Scheibe selbst und mitunter finden sich größere Stacheln und Warzen auch auf den Armen in ähnlicher Form, wie sie auf den Rippen vorhanden sind. Die feinere Körnelung der Scheibe besteht aus flachen Plättchen oder runden Wärzchen oder spitzen Kegeln, die mitunter mit einem oder mehreren feinen Stachelchen enden; oft finden sich mehrere dieser verschiedenen Formen von Körnchen nebeneinander; an der Basis der Arme sind sie ähnlich wie auf der Scheibe, ändern ihr Aussehen aber oft in den äußeren Teilen der Arme, wo die Körnchen meist nur noch in der Gestalt von runden Wärzchen auftreten. Die Unterseite ist an der Scheibe und den Armen meist mit flachen, oft polygonalen Plättchen bedeckt; hier und an den Seiten der Arme, seltener auch am Rücken der Arme in ihren äußeren Teilen treten mitunter nackte Hautstellen auf; manchmal ist die Oberseite der Scheibe nackt.

Auf der Unterseite der Scheibe treten in dieser Familie außerhalb der interradialen Seitenmundschilder noch akzessorische Kalkplatten auf, die sich auch zu beiden Seiten an der Basis der Arme etwas hinziehen; sie bilden ein zusammenhängendes festes Pflaster, dessen Außenrand den weichen Interbrachialraum begrenzt.

Die akzessorischen Kalkplatten entwickeln sich erst mit dem Größerwerden der Tiere. Ganz junge Exemplare zeigen diese Platten noch nicht. Ihr Mundskelett erhält dadurch Ähnlichkeit mit dem der Familie der *Trichasteridae*.

Es ist sicher, daß unter Berücksichtigung der sehr bedeutenden Änderungen, die das

Kalkskelett in der Umgebung des Mundes im Laufe des Wachstums bei den *Gorgonocephalidae* erleidet, die Lage und Gestalt dieser Platten gute systematische Merkmale abgeben werden; doch bleibt in dieser Richtung noch beinahe alles zu tun.

Wenig brauchbar erwies sich mir der Charakter der Mundbewaffnung für systematische Zwecke. Zähne, Zahnpapillen und Mundpapillen bilden einen gedrängten, unregelmäßigen Haufen von stachelähnlichen Gebilden, unter denen die Zähne am längsten, die Mundpapillen am kürzesten sind. Bei ganz jungen Individuen stehen die wenigen Zähne ziemlich regelmäßig in einer vertikalen Reihe; sie erinnern dadurch an die Mundbewaffnung der *Trichasteridae*.

Am adoralen Rande der weichen Interbrachialräume findet sich die Madreporenplatte, welche siebartig durchbohrt ist; entweder ist nur eine größere Platte vorhanden in einem einzigen Interbrachialraum, oder in jedem Interbrachialraum liegt je eine Madreporenplatte, die dann verhältnismäßig klein ist. Die Madreporenplatte liegt oft außerhalb des festen, durch die akzessorischen Kalkplatten gebildeten Randes, in den weichen Interbrachialrand weit vorspringend (z. B. *Gorgonocephalus*); in anderen Fällen springt sie kaum vor und nimmt selbst an der Bildung des festen Randes teil (*Astrocladus coniferus*). In einem einzigen Fall, bei *Astrospartus mediterraneus*, bleibt die Madreporenplatte innerhalb des Pflasters der akzessorischen Platten, durch diese vom weichen Interbrachialraum getrennt. Die Zahl und Lage der Madreporenplatten scheint mir systematisch von großer Wichtigkeit zu sein. Es kommt äußerst selten vor, daß bei Arten, die normaler Weise nur eine Madreporenplatte zeigen, deren mehrere beobachtet werden; Lyman erwähnt einen *Gorgonocephalus cucnemis* mit drei Madreporenplatten; ich habe einen ähnlichen Fall überhaupt noch nicht beobachten können.

Die Arme.

An der Basis der Arme gibt das Vorhandensein oder Fehlen von unteren Armplatten ein leicht festzustellendes Merkmal, durch welches sich verschiedene Gattungen voneinander unterscheiden lassen. So besitzt z. B. *Gorgonocephalus, Astroconus, Astrodendrum* und *Astrocyclus* untere Armplatten, die bei ersterer Gattung gerne in einzelne Stücke zerfallen, während sie bei den übrigen Gattungen, wie z. B. *Astrophytum* und *Astrocladus* ganz oder größtenteils fehlen.

Bei den jüngsten Exemplaren stark verzweigter *Euryalae*, die bekannt sind, beginnen die Arme am Rand der Scheibe, und sämtliche Armglieder, einschließlich des ersten, liegen frei außerhalb des Scheibenrandes (Tafel 5, Fig. 4). Beim Wachstum schiebt sich nun der Scheibenrand allmählich über die Dorsalseite der Arme, so daß die basalen Teile der Arme auf die Unterseite der Scheibe selbst zu liegen kommen.

Bei den jungen Exemplaren aller Arten beginnt daher die Verzweigung der Arme in beträchtlicher Entfernung von der Scheibe. Beim Größerwerden der Tiere rückt der Rand der Scheibe immer näher an die Stelle der ersten Gabelung, so daß bei einer gewissen Größe die erste Verzweigung der Arme am Rande der Scheibe beginnt; bei größeren Exemplaren erreicht der Scheibenrand allmählich auch die zweite und selbst die dritte Gabelung. Je nach der Länge der Armabschnitte werden diese Zustände bei den einzelnen Arten früher oder später erreicht.

Die Art der Verzweigung erfolgt im wesentlichen bei allen Spezies der *Gorgonocephalinae* nach demselben Plane. Nach der zweiten Armgabelung sind nämlich meist an jedem Arm vier etwa gleichstarke Hauptstämme vorhanden, von denen die beiden äußeren rascher an Stärke abnehmen und daher kürzer bleiben als die beiden inneren. Letztere geben zuerst nach innen, dann nach außen und so fort abwechselnd nach beiden Seiten schwächere Seitenäste ab. Diese Seitenäste sind z. B. bei den Arten von *Astrodactylus* besonders schwach und kurz im Vergleich zum Hauptstamm, während bei den Arten von *Gorgonocephalus* der Unterschied in der Stärke und Länge wenig auffallend ist. Die inneren Hauptstämme erreichen manchmal eine besonders auffallende Länge gegenüber den äußeren Hauptstämmen und gegenüber ihren Seitenästen; ihre Endzweige werden bei manchen Arten auffallend dünn und schlank gegenüber den übrigen, welche verhältnismäßig plump erscheinen (Tafel 3, Fig. 2 u. 3). Ich habe dies unten bei der Besprechung von *Astrocladus dofleini* näher geschildert; die gleiche Beobachtung machte ich an *Astrophytum muricatum* (Tafel 5, Fig. 1). Welche physiologische Bedeutung den beiderlei so auffallend verschiedenartig ausgebildeten Armenden zukommt, ist unklar. Jedenfalls sind sie in beiden Fällen reichlich mit Häkchen zum Anklammern versehen.

An den äußeren Hauptstämmen bleibt oftmals der jeweils äußerste Zweig stets von der gleichen Stärke wie der innere Zweig, dem er entsproß (vgl. unten *Astrocladus dofleini*; Ludwig machte diese Beobachtung schon an *Gorgonocephalus chilensis*.

Lyman legte großen Wert auf die Angabe der absoluten Länge der einzelnen Armabschnitte und verzeichnete bei seinen Beschreibungen sehr gewissenhaft die Maße für die einzelnen Abschnitte eines Armes. Ich finde, daß mit diesen Angaben nicht sehr viel gedient ist zum Zweck der Charakterisierung und Unterscheidung von Arten oder Gattungen. Diese absoluten Größen müssen sich für alle Abschnitte des Armes mit dem Wachstum ändern. Sie sind auch sehr verschieden für die einzelnen Hauptstämme der Arme und daher zum Vergleiche sehr unzuverlässig und ungeeignet. Ich finde, daß der Zweck solcher Angaben viel besser erreicht wird durch die Feststellung der Gliederzahl der einzelnen Armabschnitte. Zum mindesten spielt bei diesen Angaben die Altersverschiedenheit der untersuchten Exemplare keine Rolle. Ich habe nach dieser Methode die mir vorliegenden Arten untersucht.

Es ergab sich, daß es eine Anzahl von Arten gibt, bei welchen die Gliederzahl der Armabschnitte sehr variiert, während sie bei anderen Arten einigermaßen konstant bleibt. Auch die normale Maximalzahl von Gliedern in einem Armabschnitt ist, abgesehen von seltener vorkommenden abnormen Größen, verhältnismäßig konstant. Diese Zahlen erwiesen sich als recht brauchbar zur Kennzeichnung mancher Arten und Gattungen. So ergab es sich für die Arten der Gattung *Gorgonocephalus*, daß die Gliederzahl vor der ersten Gabelung durchschnittlich nicht größer, meist aber entschieden kleiner ist als die des folgenden Armabschnittes zwischen erster und zweiter Gabelung. Ferner ist hier die normale Maximalzahl an den längsten Armabschnitten groß, meist nicht unter 17—18 Gliedern, mitunter über 40 (*Gorgonocephalus dolichodactylus* nov. sp.). Die größte Gliederzahl findet sich an den äußeren Armabschnitten, denn ganz allgemein vergrößert sich die Gliederzahl an den äußeren Abschnitten gegenüber den inneren, besonders gegenüber dem zweiten Armabschnitt zwischen der ersten und zweiten Gabelung. Die normale Maximalzahl von Armgliedern ist, mit Ausnahme von *Gorgonocephalus*, bei allen Arten, die ich untersuchen

konnte, verhältnismäßig gering, höchstens 10—12 (bei *Astrospartus mediterraneus* 12, bei *Astroboa clavata* nur 6—7), nur in abnormen Fällen fand ich mehr Glieder. Auch fand sich bei allen diesen Arten am zweiten Armabschnitt die Gliederzahl kleiner oder wenigstens nicht größer als am basalen Abschnitt vor der ersten Gabelung. Die Gattungen *Gorgonocephalus* nebst *Astroconus* zeichnen sich vor allen anderen *Gorgonocephalinae* durch die große Gliederzahl der Armabschnitte aus; durchschnittlich sind vom dritten Armabschnitt an zehn oder mehr vorhanden, während bei fast allen anderen Arten (außer z. B. *A. mediterraneus*) die durchschnittliche Gliederzahl weniger als zehn ist. Bei *Gorgonocephalus* finden sich daher verhältnismäßig lange Armabschnitte. Infolge davon ist die Zahl der aufeinanderfolgenden Armverzweigungen an einem Arm hier eine kleinere, als bei gleichgroßen Exemplaren anderer Arten, wo die Armabschnitte kurz sind und die zahlreichen Verzweigungen rasch nacheinander folgen.

Lyman hat diesen Unterschied in der Verzweigung zwischen *Gorgonocephalus* und *Astrophyton* beobachtet und verallgemeinert. Er findet bei *Gorgonocephalus arcticus* wenige, lange, ungleiche Armabschnitte, bei *Astrophytum muricatum* zahlreiche kurze, fast gleiche Abschnitte, während bei *Euryala aspera* zahlreiche kurze und nach außen schnell sich verkürzende Abschnitte vorhanden sind (Lyman 1877, Mode of forking among Astrophytons).

Übersicht der Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten eines inneren Hauptstammes.

NB. Der Scheibendurchmesser ist in mm angegeben. Die folgende Zahl bedeutet den basalen Abschnitt vor der ersten Gabelung. Das Fehlen von Armabschnitten ist durch . . . . angedeutet, die Zahl der noch fehlenden Abschnitte durch +, das Ende des Armes durch · —

Astroconus australis

35 mm: 8—10; 22, 11 . . . .
12, 14, 14, 14, 15, 14 . . . .

Gorgonocephalus caput-medusae

38 mm: 10; 11, 13, 18, 17 . . . .

Gorgonocephalus lamarcki

33 mm: 9; 9, 9, 14, 17, 18, 17 . . . .

47 mm: 8; 9, 19, 36, 18, 38, 19, 20 + 4 · —

Gorgonocephalus eucnemis

22 mm: 8; 8, 10, 13, 10, 19, 17, 18, 17 + 1 · —

39 mm: 7; 8, 8, 13, 13 . . . .

70 mm: 7; 10, 9, 12, 15, 8, 16, 15, 16, 16, 14, 14, 13, 13, 14 · —

86 mm: 6 9; 10, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20 . . . .

Gorgonocephalus arcticus

32 mm: 9—12; 10, 13, 15, 22, 26, 51 + 1 · —

76 mm: 9; 11, 16, 16, 8, 24, 16 . . . .

Gorgonocephalus stimpsoni

45 mm: 5; 9, 13, 9, 16 . . . .
7; 10, 11, 11, 15, 14 . . . .

143 mm: 5; 13, 18, 21, 29, 27, 29, ... 32 . . . .

Gorgonocephalus japonicus

63 mm: 9; 8, 9, 12, 17, 20 . . . .

77 mm: 9; 9, 13, 11, 17, 23, 45, 22, 33, 44 · —

Gorgonocephalus tuberosus

21 mm: 9; 9, 10, 15, 25 . . . .
8; 16, 9, 13, 14, 15 . . . .
11; 8, 12, 17, 19 . . . .

Gorgonocephalus dolichodactylus

65 mm: 6—7; 12, 18, 19, 22, 31, ... 44 . . . .

83 mm: 7; 11, 20, 23, 30, ... 52 . . . .

Gorgonocephalus caryi

39 mm: 10; 13, 14, 20 . . . .
11, 20, 20 . . . .

Gorgonocephalus chilensis

74 mm: 9; 9, 9, 12, 14, 18, 19, 20, 22 + 3 · —

Astrodendrum sagaminum

19 mm: 7; 6, 8, 10 . . . . 11 . . . .

37 mm: 7; 7, 10, 11, 11, 11, 11, 12, 11, 13, 11 . . . .

80 mm: 7; 7, 7, 7, 7, 8, 9, 9, 8, 10, 11, 9, 10, 11, 10, 16, 14 . . . .

Astrocladus euryale

78 mm: 7–8; 5, 8, 8, 8, 12, 9, 10 . . . .

93 mm: 7–8; 5–6, 9, 7, 8, 8, 8, 6, 8, 9, 9, 9, 9 . . . .

Astrocladus dofleini

29 mm: 6—7; 5, 7, 5, 7, 7, 6, 6, 7 . . . .

41 mm: 7; 4, 7, 7, 6, 6 . . . .

57 mm: 6; 6, 7, 7 . . . .

Ende eines inneren Hauptstammes:

. . . . 8, 11, 9, 10, 9, 9, 10, 10, 10, 8, 9, 10, 10, 10, 10 + 4 · —

Ende eines äußeren Hauptstammes:

. . . . 6, 7, 8, 7, 8, 7, 7, 6, 8, 8, 8, 7, 8 + 1 · —

Astrocladus coniferus

20 mm: 7; 6, 8, 8, 8, 7, 8, 10 . . . .

52 mm: 7; 6, 10, 9, 8, 9, 10 . . . .

55 mm: 6; 5, 6, 7, 8, 8, 7, 9 . . . .

67 mm: 6; 5, 7, 9, 11, 11 . . . .

69 mm: 7 (8); 5, 6, 4, 5, 8, 7 . . . .

Astrocladus ludwigi

7 mm: 5; 4, 5, 5, 6 . . . .

Astrospartus mediterraneus

35 mm: 8–9; 7, 8, 10, 10, 12, 12, 11, 12 . . . .
8; 7, 10, 8, 10, 10, 10, 14, 12 . . . .
7, 11, 11, 10, 11, 10, 10, 11 . . . .

Astroboa clavata

8 mm: 5; 5, 4, 4, 4, 4 . . .
23 mm: 5; 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5 . . . .
89 mm: 5; 4, 4, 4, 7, 6, 7, 7, 6, 7, 6, 7, 7, 6, 6, 7, 7, 7, 7 . . . .

Astroboa globifera

15 mm: 6—7; 6, 8, 8, 6 . . . .
39 mm: 6; 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 8, 8, 11 . . . .
42 mm: 6—7; 4, 5, 6, 6, 8, 8, 7, 7 . . . .
43 mm: 6—7; 4, 5, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6 . . . . 9 . . . .

Astrophytum muricatum

32 mm: 7 (5); 4—5, 5, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7 . . . .
37 mm: 6—7; 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 6, 7, 9 . . . . 11 . . . .
52 mm: 7; 4—5, 5, 7, 7, 8, 8 . . . .

var. *caraibica*

8 mm: 8—9; 5, 6, 7, 8, 8 . . . .
14 mm: 6; 4—5, 5, 6, 6, 6 . . . .

Astrocyclus caecilia

24 mm: 7; 5, 7, 7, 12, 8, 11, 9, 10 . . . .
25 mm: 7; 7, 7, 10, 12, 12, 12, 12, 11, 12, 14, 16, 42 · —
38 mm: 8; 8, 8, 8, 10, 11, 11, 14, 11, 9, 13, 13, 16 . . . .

Astrodactylus sculptus

7 (6); 5, 10, 6, 7, 8, 8, 9, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 11, 10, 7, 11, 9, 6, 9 + 3 · —

[*Euryala aspera*

10 mm: 8; 6, 5, 8, 6, 6, 7, 6, 6, 8, 6 + 2 · —
13 mm: 8; 4, 4, 5, 6, 6, 6, 6, 6 . . . .
20 mm: 7; 5, 6, 6, 6, 8, 6, 9, 7 . . . .
16 mm: 7; 5, 5, 5, 7, 7, 7, 8, 8, 10 + 4 · —]

Zahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte an einem inneren Hauptstamme.

Gorgonocephalus caput-medusae	49 mm	mit	10 Gabelungen
Gorgonocephalus eucnemis	22 mm	„	10 „
Gorgonocephalus eucnemis	70 mm	„	15 „
Gorgonocephalus arcticus	31 mm	„	9 „
Gorgonocephalus arcticus	73 mm	„	12 „
Gorgonocephalus japonicus	77 mm	„	10 „
Gorgonocephalus japonicus	73 mm	„	13 „
Gorgonocephalus japonicus	80 mm	„	16 „
Gorgonocephalus dolichodactylus	65 mm	„	12 „
Gorgonocephalus caryi	35 mm	„	11 „
Gorgonocephalus chilensis	63 mm	„	11 „
Gorgonocephalus chilensis	75 mm	„	13 „
Astroconus australis	35 mm	„	10 „

Conocladus oxyconus	18 mm	mit	6 Gabelungen
Conocladus amblyconus	50 mm	„	7 „
Astrodendrum sagaminum	37 mm	„	20 „
Astrospartus mediterraneus	48 mm	„	30 „
Astrocladus euryale	80 mm	„	35 „
Astrocladus doflcini	63 mm	„	38 „
Astrocladus cornutus	39 mm	„	22 „
Astrocladus ludwigi	7 mm	„	13 „
Astrochalcis tuberculosus	17 mm	„	13 „
Astroboa clavata	30 mm	„	28 „
Astroboa globifera	38 mm	über	20 „
Astroboa elegans	26 mm	mit	22 „
Astrophytum muricatum	10 mm	„	12 „
Astrophytum muricatum	58 mm	„	32 „
(? *Astrophyton*) *mucronatum*	39 mm	„	18 „
Astrorhaphis nuda	44 mm	„	17 „
Astrogordius cacaoticus	30 mm	„	13 „
Astrocyclus caecilia	25 mm	„	13 „
Astrodactylus sculptus	48 mm	„	24 „
Astrodactylus spinosus	42 mm	„	24 „
Astrodactylus gracilis	17 mm	„	16 „
Euryala aspera	10 mm	„	14 „
Euryala aspera	16 mm	„	14 „

Die Tentakelpapillen.

Von besonderer Wichtigkeit zur Unterscheidung und Kennzeichnung der *Gorgonocephalinae* sind die Tentakelpapillen. Diese befinden sich neben den Tentakeln und stehen am Außenrand der Bauchseite jedes Armgliedes. Sie bilden querstehende Kämme von je zwei bis sechs meist gleichgroßen Stachelchen, die höchstens so lang sind als das betreffende Armglied.

Durchgehends fehlen sie neben dem ersten Armtentakel zunächst dem Munde. Bei der Gattung *Gorgonocephalus* treten sie regelmäßig neben dem zweiten Armtentakel zuerst auf, zunächst nur je eine oder zwei, bald drei, bis meist schon an der ersten oder zweiten Armgabelung die Maximalzahl erreicht wird, die in dieser Gattung meist vier bis fünf, selten sechs beträgt. Diese Zahl findet sich dann an dem größten Teil der Arme und nimmt bei den äußeren Armverzweigungen allmählich wieder ab, so daß nahe dem Armende mitunter nur noch eine Tentakelpapille auf jeder Seite eines Armgliedes vorhanden ist. Bei der Gattung *Gorgonocephalus* und *Astroconus* sind die Tentakelpapillen am besten entwickelt unter allen stark verzweigten Arten der Familie, sowohl bezüglich der Größe, der Zahl, wie der Verbreitung dieser Papillen. Bei der Gattung *Astrodendrum* sind sie schon etwas reduziert; sie bleiben kurz und können neben einigen der ersten Tentakeln fehlen. Bei den meisten der übrigen Gattungen aber treten die Tentakelpapillen sehr zurück;

sie sind klein, werden häufig geradezu winzig und erreichen bis zur Mitte der Arme nur noch selten den dritten Teil der Länge eines Armgliedes. Vor allem aber fehlen sie den ersten Armgliedern ganz und treten überhaupt erst nach der ersten Armgabelung auf. Es lassen sich die stark verzweigten Arten dieser Familie in einer Reihe anordnen, die das allmähliche Zurückweichen der Tentakelpapillen von den basalen Teilen der Arme deutlich zeigt. Und zwar sind es die stärkeren Teile der Arme, an denen die Tentakelpapillen zuerst verschwinden, während sie auf den schwächeren Teilen sich viel länger behaupten. So sind es vor allem die beiden inneren Hauptstämme der Arme, an denen die Papillen oft weit zurückgewichen sind, während sie auf den äußeren Hauptstämmen und vor allem an den Seitenzweigen noch viel besser erhalten sind.

Es treten z. B. die Tentakelpapillen längs der inneren Hauptstämme der Arme auf bei
allen Arten von *Gorgonocephalus* sowie bei *Astroconus* und *Astrogordius*
vom 2. Armgliede an, meist auch bei *Astrodendrum sagaminum*,
bei *Astrodendrum laevigatum* vom 4. Armgliede an,
Astrocyclus caecilia vor oder nach 1. Armgabelung,
Astrospartus mediterraneus nach 1. Armgabelung,
Astrocladus euryale nach 1. Armgabelung,
Astrocladus coniferus nach 2. Armgabelung,
Astrocladus doflcini nach 2. Armgabelung,
Astroboa globifera nach 4.—6. Armgabelung,
Astrophytum muricatum nach 5.—7. Armgabelung,
Astroboa clavata nach 8.—10. Armgabelung,
Astroboa elegans nach 10. Armgabelung,
Astrodactylus sculptus nach 11. Armgabelung.

Doch gelten diese Angaben nur für größere Exemplare.

Bei jugendlichen Exemplaren treten die Tentakelpapillen ganz allgemein schon näher der Scheibe auf als bei den erwachsenen. So finden sie sich oft bei Arten, deren größere Exemplare sie nicht vor der zweiten Gabelung zeigen, an jugendlichen Exemplaren schon vor der ersten Gabelung. Diese ganz rudimentären Papillen scheinen an den ersten, also ältesten Armabschnitten im Laufe des Lebens allmählich abgerieben und nicht mehr ersetzt zu werden, so daß sie bei einer gewissen Größe hier vollständig verschwunden sind.

Bei *Astroboa clavata* z. B. fanden sich Tentakelpapillen längs des inneren Hauptstammes an Exemplaren mit einem Scheibendurchmesser von

6 mm	vor	der	1. Armgabelung
8 mm	nach	der	1. "
18 mm	nach	der	6. "
23 mm	nach	der	8. "
43 mm	nach	der	10. "

Dabei kann die Beobachtung gemacht werden, daß die Tentakelpapillen um so winziger sind, je weiter sie an den Armen zurückgedrängt sind. Sie sind oft so klein, daß ihr Vorhandensein mit unbewaffnetem Auge nur schwer mehr erkannt werden kann.

Während die Papillen bei vielen Formen also an der Basis der Arme fehlen oder rudimentär sind, können sie am Ende bestimmter Zweige verhältnismäßig groß werden,

so lang als ein Armglied und hier auch ihre Maximalzahl aufweisen. Das ist z. B. bei *Astrophytum muricatum* an den plumpen Zweigenden der kurz bleibenden Äste der Fall, während sie an den schlanken Zweigenden des langen inneren Hauptstammes sehr klein bleiben und ihre Zahl reduzieren. Am weitesten in der Reduktion der Tentakelpapillen scheint *Astrorhaphis* (*Astrophyton*) *nuda* gekommen zu sein, wo nach der Angabe von Lyman Tentakelpapillen überhaupt nicht mehr zur Entwicklung kommen.

Die Tentakelpapillen stellen kurze dicke Stäbchen von zylindrischer, manchmal etwas keulenförmiger Gestalt dar. Ihr äußerer Teil ist meist etwas rauh, selten schon von Anfang an stachelig (*A. australis*); weiter außen an den Armen werden die Rauhigkeiten deutlicher und noch weiter außen werden sie durch eine oder mehrere kurze und kräftige Stacheln dargestellt. Dabei nehmen sie eine stark komprimierte Gestalt an. An den äußeren Verzweigungen bildet sich dann ein kräftiger, rechtwinklig abstehender Endstachel aus, der der Papille ein hakenförmiges Aussehen gibt. Unter dieser Endspitze stehen bei der Gattung *Gorgonocephalus* meist zwei bis drei Nebenspitzen, nahe dem Ende der Zweige nur noch eine. Bei anderen Formen finden sich höchstens zwei, und bei vielen Formen ist überhaupt nie mehr als eine Nebenspitze unter der Endspitze an diesen „Tentakelhäkchen" entwickelt. Ja bei *Astrophytum muricatum* fehlt den Tentakelhäkchen eine Nebenspitze ganz, so daß sie mit ihrer einzigen, stark gekrümmten Endspitze das Aussehen einer Kralle haben.

Die Häkchengürtel.

Außer diesen Tentakelhäkchen, die in ähnlichen Formen auch in der Familie der *Trichasteridae* zu beobachten sind, finden sich bei allen *Gorgonocephalidae* auf den Armen noch andere, meist etwas kleinere, glasartig glänzende Häkchen, die Gürtelhäkchen, welche eines der wichtigsten Merkmale dieser Familie darstellen und anscheinend ganz auf diese Familie beschränkt sind. Am auffallendsten sind sie auf den feineren Endverzweigungen ausgebildet. Hier bilden sie gewöhnlich im Verein mit den Tentakelhäkchen um jedes Armglied einen fast geschlossenen Ring, der oft kranzförmig sich hoch über die Umgebung erhebt. Dieser Ring kommt in der Weise zustande, daß sich quer über die Mitte jedes Gliedes ein zusammenhängender Gürtel von Kalkplättchen legt, der die Tentakelhäkchen der einen Seite mit denen der anderen Seite verbindet und nur auf der Bauchseite eine oft nur unbedeutende Unterbrechung zeigt.

Dieser Gürtel von Kalkplättchen zeigt fast immer zwei ziemlich regelmäßige Querreihen stark vorragender Wärzchen von gleicher Größe, und jedes dieser Wärzchen trägt ein Häkchen, das sich von den oft ähnlichen Tentakelhäkchen durch die viel stärker gebogene Endspitze und durch den viel schlankeren Basalteil auszeichnet (Fig. p. 23). Diese Häkchen zeigen meist eine kurze Nebenspitze unter der Endspitze; manchen Arten fehlt diese Nebenspitze (*Astrophytum muricatum, Astrocyclus caecilia, Gorgonocephalus dolichodactylus*); bei einer Art der Familie fand ich zwei Nebenspitzen (*Astrotoma murrayi*).

Die Häkchen an demselben Individuum zeigen außerordentlich wenig Variationen sowohl in Größe wie Gestalt, und auch die verschiedenen Individuen einer Art zeigen kaum Abweichungen in der Gestalt dieser Häkchen. Sie sind durch ein Gelenk mit ihrem Sockel verbunden. Die Häkchen stehen meist nicht aufrecht auf dem Sockel, sondern erscheinen gewöhnlich mit der konvexen Seite den Armen angeschmiegt, die Endspitze nach außen

gekehrt und zwar so, daß in jedem Häkchengürtel die Häkchen der adoralen Reihe ihr Ende der Armspitze, die der aboralen Reihe ihr Ende der Scheibe zukehren. Diese Doppelreihen von glasartig glänzenden Häkchen erstrecken sich bei manchen Arten auch im erwachsenen Zustande über den ganzen Arm bis zur Scheibe, so daß jedes Armglied durch einen auffallenden Querring ausgezeichnet ist, der die übrige Hautbedeckung des Rückens und der Seiten der Arme unterbricht. Bei den meisten Arten aber finden sich die vollständigen Häkchengürtel nur bei kleinen Exemplaren bis zur Scheibe ausgebildet, bei größeren Exemplaren zeigt nur noch der äußere Teil der Arme in größerer oder geringerer Ausdehnung die vollständigen Häkchengürtel; näher der Scheibe sind sie erst nur auf dem Rücken unterbrochen, finden sich aber noch an den Seiten; noch näher zeigen sich nur noch inselartige Bruchstücke von ihnen in die übrige Armbekleidung eingesprengt, und oft fehlt jede Spur von ihnen in der Nähe der Scheibe. Auch das Ende der Arme ist nicht in allen Fällen mit diesen Häkchen versehen; so mußte ich bei *Astrophytum muricatum* feststellen, daß nur die schlanken Endverzweigungen der inneren Hauptstämme solche Häkchengürtel aufweisen, während sie auf den plumperen Endverzweigungen der anderen Äste ganz fehlen. Auch bei *Astrocladus euryale* (= *verrucosum* Lamarck) fehlen diese Häkchen auf einer Reihe der plumpen Endverzweigungen. Umgekehrt finden sich bei gewissen Arten dieser Familie solche Häkchen auch auf der Scheibe vor (*Astrocnida isidis*).

Nahezu in allen Fällen finden sich diese Gürtelhäkchen in Doppelreihen auf jedem Gliede. Von *Astrorhaphis nuda* gibt Lyman an, daß diese Häkchen auf den Endverzweigungen einreihig sind, während sie nahe der Scheibe doppelreihig auftreten; als Übergang wird eine zickzackförmige Anordnung beobachtet. Bei dieser Art liegen die Häkchen in einer weichhäutigen Scheide ganz verborgen, was auch bei anderen Arten zu beobachten ist.

Beschreibung einiger Gattungen und Arten von Euryalae.

1. Familie **Gorgonocephalidae.**

Zähne und Zahnpapillen einander ähnlich und stachelartig, bilden einen unregelmäßigen Haufen an der Spitze der Kiefer. Eine oder fünf siebartig durchlöcherte Madreporenplatten. Wenigstens an einem Teile der Arme drei oder mehr Tentakelpapillen neben einem Tentakel, oft rudimentär (bei *Astrorhaphis* ganz fehlend), werden am Ende der Arme hakenförmig. Wenigstens am Ende vieler Arme zeigt der Rücken jedes Armgliedes einen meist doppelreihigen Gürtel von kleinen Häkchen. Oberfläche mehr oder weniger stark granuliert.

1. Unterfamilie **Astrochelinae.**

Arme einfach oder nur am Ende verzweigt. Keine interradiären akzessorischen Kalkplatten auf der Unterseite.

Von Japan liegen mir zwei hierher gehörige Arten vor, deren eine schon von den Molukken bekannt ist, während die andere neu ist und eine neue Gattung darstellt.

Gattung **Astrotoma** Lyman 1879.

Astrotoma murrayi Lyman.

Astrotoma murrayi Lyman 1879. Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 61.

Tafel 6, Fig. 1, 1a; Tafel 7, Fig. 14—14b.

Die Oberseite der Scheibe (35 mm Durchmesser) und der Arme ist fein und dicht gekörnelt; die Scheibe ist bis zum Rande bedeckt von zerstreut stehenden, stark hervorragenden groben Warzen oder stumpfen Kegeln mit glatter Oberfläche, die auf den Armen ganz fehlen. Die Unterseite der Scheibe und der Arme ist von feinen flachen Schildern bedeckt; zwischen ihnen ist auf der Scheibe eine Anzahl hervorragender kleinerer Wärzchen zerstreut, während auf der Unterseite der Arme die Wärzchen noch kleiner und flach sind. Die Rippen ragen nur wenig hervor. Die Genitalspalten sind groß, etwa 7 mm lang, etwas nach unten konvergierend; auf den von ihnen begrenzten Interbrachialräumen sind keine Warzen vorhanden. Die einzige Madreporenplatte liegt auf dem festen Innenrande eines Interbrachialraumes. Die Oberfläche der fünf Kiefer ist sehr stark konvex, grob und rauh gekörnelt; sie tragen nahe der Spitze einen dichten Haufen spitzer Zähne und Zahnpapillen von ähnlicher Gestalt.

Die Arme, ungefähr achtmal so lang als die Scheibe, sind etwa so hoch als breit und am Ansatz an die Scheibe etwas verbreitert. Die Grenzen der Armglieder sind durch seichte Querfurchen sehr deutlich sichtbar. Am Ende der Arme treten die zwei Querreihen von Gürtelhäkchen auf jedem Armgliede stark hervor, während die sie trennenden Plättchen, die der Grenze zwischen je zwei Armgliedern entsprechen, ziemlich flach bleiben; die Tentakeln sind klein; am zweiten Armtentakel stehen je zwei Tentakelpapillen, vom dritten an je drei, vom siebenten oder achten an je vier, mitunter nur je drei. Gegen das Armende sind nur noch je zwei vorhanden. Diese Papillen stehen kammförmig angeordnet, sind dick, ein oder mehrspitzig und von etwa gleicher Größe, so lang wie ein Armglied. Gegen das Armende zu werden sie hakenförmig.

Bei einiger Vergrößerung erscheint die Granulierung der Oberseite der Arme zusammengesetzt aus kleinen, runden, stark gewölbten, warzenartigen Plättchen, die anfangs netzartig die Oberfläche der Arme überziehen; zwischen ihnen sind inselartig flache, größere Platten sichtbar. Sehr bald erscheinen an den Armseiten oberhalb der Tentakelpapillen rundliche Gruppen von vorragenden Wärzchen, deren jedes ein glasartig glänzendes Häkchen

a b c

Fig. 1. *Astrotoma murrayi*. a—b Gürtelhäkchen; c Tentakelhäkchen. × 100.

trägt, eingeschlossen von den übrigen Wärzchen. Diese isolierten Häkcheninseln schließen sich erst an den äußeren Teilen der Arme zu den bekannten doppelreihigen Häkchengürteln zusammen. Die Unterseite ist an den proximalen Teilen der Arme von flachen, polygonalen Plättchen bedeckt, zwischen denen einzelne runde Plättchen warzenartig hervorragen. Die äußeren Teile der Arme sind auf der Unterseite nur noch von einem dichten Pflaster kleiner Wärzchen bedeckt, ähnlich wie das hier auch auf der Rückseite der Arme der Fall ist. Die Tentakelpapillen werden an den äußersten Teilen der Arme häkchenförmig und zeigen unter der Endspitze eine kurze Nebenspitze. Die Gürtelhäkchen besitzen unter der stark gebogenen Endspitze je zwei kurze Nebenspitzen.

Die Farbe des einzigen mir vorliegenden Exemplars ist einförmig weißlich.

Das vorliegende Exemplar wurde von Owston bei Misaki in 400 m Tiefe gesammelt.

Das von der Challenger-Expedition erbeutete Exemplar stammt von den Molukken (Misul) aus 200 Faden Tiefe.

Gattung **Astroporpa** Oerstedt und Lütken 1856.

Astroporpa annulata Oerstedt-Lütken von Westindien besitzt Gürtelhäkchen mit oder ohne Nebenzahn. Die Tentakelhäkchen sind ziemlich mannigfaltig ausgebildet; sie zeigen meist einen Nebenzahn; mitunter fehlt ein solcher.

Fig. 2. *Astroporpa annulata*. a—b Gürtelhäkchen mit und ohne Nebenzahn. c—f Tentakelhäkchen.

Gattung **Astrothorax** nov. genus.

Arme einfach. Oberfläche der Scheibe trägt runde Platten verschiedener Größe, die umringt und voneinander getrennt sind durch winzige Körnchen und kleine Plättchen. Zähne und Zahnpapillen sind spitz und stachelig. Arme mit doppelreihigem Gürtel von Häkchen, abwechselnd mit doppelreihigen Ringen von flachen Platten. Kämme von drei bis sieben Tentakelpapillen vom zweiten Armtentakel an. Je zwei kleine Genitalspalten in einer Grube zwischen der Basis von je zwei Armen.

Astrothorax misakiensis nov. sp.

Tafel 6, Fig. 2—2b; Tafel 7, Fig. 12.

Die Scheibe (16 mm Durchmesser) ist stark gewölbt und wie die Arme von zahlreichen, meist runden und schwach gewölbten Schildern mit rauher Oberfläche bedeckt, die auf der Scheibe von kleinen Schildchen und winzigen Körnchen umgeben und voneinander getrennt sind. Die Rippen sind äußerlich nicht angedeutet; dagegen sind auf der Oberseite der Scheibe die den interbrachialen Zwischenräumen entsprechenden Radien sowie

das Zentrum mehr oder weniger tief eingesunken. Die Interbrachialräume bilden auf der Unterseite eine halbmondförmige, ziemlich tiefe Grube, an deren beiden Seiten die Genitalspalten liegen. Diese sind von ziemlich geringer Größe (1.6 mm) und etwas nach unten konvergierend. Auch die kleine Madreporenplatte liegt am Innenrande einer solchen Grube. Zähne und Zahnpapillen sind spitz und stachelig.

Die Arme, etwa fünfmal so lang als die Scheibe, sind scharf abgesetzt von der Scheibe, etwa so breit als hoch, und beim Ansatz an die Scheibe kaum verbreitert; sie verjüngen sich rasch und erscheinen in ihrem proximalen Teile auffallend konisch. Die Armglieder sind wohl voneinander unterschieden, da längs des ganzen Armes breite Ringe von Plättchen mit nackter Oberfläche (zuletzt zweireihig) abwechseln mit Plättchen, deren Oberfläche kleine Warzen zeigen, von denen jede ein glänzendes Häkchen trägt; diese Wärzchen ordnen sich bald in deutliche Doppelreihen an; am Ende der Arme ragen die doppelreihigen Häkchengürtel stark über das Niveau der anderen Platten hervor. Die Unterseite der Arme ist bedeckt von einem Pflaster sehr kleiner polygonaler Plättchen. Neben den zweiten Armtentakeln treten Kämme von je drei Tentakelpapillen auf, neben den dritten von je fünf, von den vierten an können Kämme von je sieben auftreten, doch sind es oft weniger. Die Tentakelpapillen sind dick und plump, kaum länger als breit, oft mehrspitzig; ihre Reihen finden auf dem Rücken der Arme eine Fortsetzung in den Gürteln von Häkchen. Auch die die Tentakelpapillen tragenden Platten zeigen die kleinen Häkchen auf ihrer Oberfläche. Die Tentakelpapillen werden am Ende der Arme zu kurzen, aber sehr plumpen krallenförmigen Häkchen, unter deren Endspitze manchmal noch eine kleine Nebenspitze sichtbar wird. Die Gürtelhäkchen tragen unter der stark gebogenen Endspitze regelmäßig eine kleine Nebenspitze.

Die Farbe des einzigen mir vorliegenden Alkoholexemplars ist schmutzigweiß.

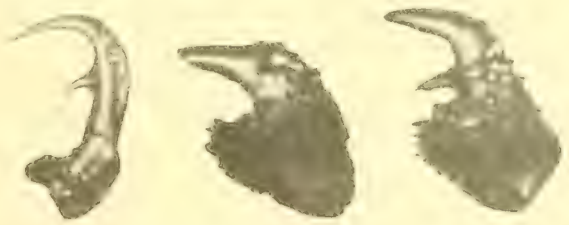


Fig. 3. *Astrothorax misakiensis.* a Gürtelhäkchen; b—c Tentakelhäkchen. × 100.

Das vorliegende Exemplar wurde von Doflein bei Misaki gesammelt.

Von Australien beschreibt H. L. Clark (1909, Memoirs of Australian Museum, Vol. 4, Part 11, p. 548, Taf. 54, Fig. 3) unter dem Namen *Astrothrombus rugosus* nov. gen., nov. sp. eine Form, die der vorliegenden nahestehen dürfte. Doch wage ich nicht, sie zur gleichen Gattung zu stellen. Die japanische Art zeigt bis zu sieben Tentakelpapillen nebeneinander, während die australische Art deren nur zwei (drei?) haben soll.

Gattung **Astrocnida** Lyman 1872.

a b

Fig. 4. *Astrocnida isidis*.
a Gürtelhäkchen; b Tentakelhäkchen.
× 100.

Die Gürtelhäkchen von *Astrocnida isidis* Duch. von Westindien sind sehr groß und verbreiten sich nicht nur bis zur Basis der Arme, sondern sind auch noch auf der Scheibe zu finden. Sie besitzen einen Nebenzahn. Auch die Tentakelhäkchen zeigen einen solchen.

2. Unterfamilie **Gorgonocephalinae.**

Arme in ihrer ganzen Ausdehnung verzweigt. Interradiäre akzessorische Kalkplatten außerhalb der Seitenmundschilder vorhanden.

Die stark verzweigten *Gorgonocephalidae* lassen sich zunächst in zwei Gruppen teilen, in solche mit fünf und in solche mit nur einer Madreporenplatte. Ihr Verhältnis zueinander ist noch unaufgeklärt; es ist möglich, daß es sich um zwei Entwicklungsreihen handelt, die unabhängig voneinander verlaufen; es ist aber auch möglich, daß Formen mit einer Madreporenplatte sich mehrmals aus Formen mit fünf Madreporenplatten entwickelt haben (oder umgekehrt?). Auf beiden Linien zeigt sich jedenfalls eine vollständig parallel verlaufende Weiterentwicklung. Auf beiden Linien finden wir als die ursprünglichen Formen solche mit wohlentwickelten Tentakelpapillen vom zweiten Armglied an, die Gattung *Astrogordius* mit fünf Madreporenplatten, die Gattung *Gorgonocephalus* mit einer Madreporenplatte. *Astroconus* ist die primitivste *Gorgonocephalus*-Form mit auffallend großen Höckern auf Scheibe und Armen, *Conocladus* ist ein *Astroconus* ohne Rippen auf der Scheibe, *Astrodendrum* ein *Gorgonocephalus* ohne Kalkplattengürtel an der Peripherie der Scheibe. Auf beiden Linien tritt eine Reduktion der Tentakelpapillen ein, indem zunächst Formen entstehen, bei welchen im erwachsenen Zustande nur die auf der Scheibe gelegenen Armteile, also bis zur ersten oder höchstens bis zur zweiten Armgabelung ihre Papillen verlieren, die von da an ziemlich klein werden, aber immerhin noch recht deutlich sind. Das zeigt auf der Linie mit fünf Madreporenplatten zum Teil schon *Astrocyclus*, auf der mit einer Madreporenplatte entsteht so *Astrocladus*. Die Gattung *Astrospartus* ist nur ein *Astrocladus* mit veränderter Lage der Madreporenplatte. Durch noch weiteres Zurücktreten der Tentakelpapillen, die schon bei einem Scheibendurchmesser von 20—30 mm nicht mehr vor der vierten Gabelung, in vielen Fällen aber noch viel weiter außen erst auftreten und dazu ganz winzig sind, entsteht auf der Linie mit fünf Madreporenplatten die Gattung *Astrodactylus*, auf der mit einer Madreporenplatte die Gattung *Astroboa* und *Astrophytum*, letztere wesentlich durch das gänzliche Fehlen von Nebenspitzen an den Tentakelhäkchen und Gürtelhäkchen ausgezeichnet. Die Gattung *Astrochalcis* dürfte als eine *Astroboa* aufzufassen sein, die die Rippen auf der Scheibe verloren hat. Als extremste Form auf dieser Linie wäre die Gattung *Astrorhaphis* aufzufassen, welche die Tentakelpapillen gänzlich eingebüßt hat.

Auch in der Form der Tentakelhäkchen zeigt sich eine Weiterentwicklung auf der Linie mit einer Madreporenplatte. Die ursprünglichste Gattung *Gorgonocephalus* weist ziemlich regelmäßig unter ihren Tentakelhäkchen solche mit drei Nebenspitzen auf neben solchen mit zwei oder einer Nebenspitze. Bei *Astrodendrum, Astrocladus* und *Astrospartus* finden sich Häkchen mit drei Nebenspitzen nicht mehr, nur noch solche mit zwei und einer Nebenspitze. Bei *Astroboa* endlich ist nur noch eine Nebenspitze an den Tentakelhäkchen, die aber bei *Astrophytum* auch noch verloren gegangen ist.

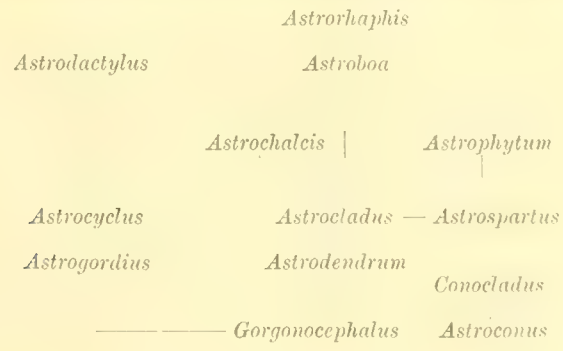
Auch in der Länge der Armabschnitte, bzw. in der Zahl der Armglieder, zeigt sich eine bestimmte Entwicklungsrichtung. Die längsten Armabschnitte und diejenigen mit der größten Gliederzahl, meist zwischen zwölf und zwanzig, oft noch mehr, weist die Gattung *Gorgonocephalus* und *Astroconus* auf. Bei *Astrodendrum, Astrocladus* bzw. *Astrospartus* sind selten mehr als zehn bis zwölf Armglieder an einem Abschnitt vorhanden; und die Gattungen *Astroboa* und *Astrophytum* begnügen sich meist mit sieben und acht, bei manchen Arten (*clavata*) mit noch weniger.

Infolge davon ist bei *Gorgonocephalus* und *Astroconus* die Zahl der aufeinanderfolgenden Verzweigungen eines Armes nur eine geringe, bei 60 mm Scheibendurchmesser kaum ein Dutzend, bei den anderen Gattungen beträchtlich mehr, die doppelte bis dreifache Zahl. Auf der anderen Linie mit fünf Madreporenplatten konnten solche Entwicklungsrichtungen an den Tentakelhäkchen und Armabschnitten noch nicht nachgewiesen werden.

Dagegen zeigen bei beiden Linien wieder die primitiveren Formen die unteren Armplatten noch entwickelt, so *Gorgonocephalus, Astroconus* auf der einen Linie, *Astrocyclus,* wahrscheinlich auch *Astrogordius* auf der anderen, während sie bei *Astrodendrum* zu verschwinden beginnen, bei den übrigen Gattungen ganz verloren gegangen sind.

Eine eigentümliche Entwicklungsrichtung kommt bei einigen Formen zum Ausdruck. Bei den meisten Arten, besonders bei den primitiven Formen, tragen sämtliche Zweigenden wohlentwickelte Hakengürtel; bei *Astrocladus euryale* fehlen solche einigen Zweigen; bei *Astrophytum muricatum* behalten nur die fadenförmigen schlanken Zweigenden der inneren Hauptstämme die Hakengürtel; ob es zur Ausbildung einer Form gekommen ist, bei der die Bildung von Hakengürteln ganz unterbleibt, ist ungewiß; möglicherweise stellt *Astrochalcis tuberculosus* diese Form dar.

Verwandtschaftsbeziehungen der Gattungen der Gorgonocephalinae.



Bestimmungstabelle der Gattungen der Gorgonocephalinae.

	Nur eine Madreporenplatte vorhanden	1
	Fünf Madreporenplatten vorhanden	10
1	Tentakelpapillen[1]) vor der ersten Gabelung vorhanden . .	2
	Tentakelpapillen[1]) fehlen vor der ersten Gabelung . . .	5
2	Scheibe und Arme mit sehr großen Höckern; die ersten Tentakelpapillen mit mehreren langen Spitzen	3
	Arme ohne Höcker, Scheibe höchstens mit kleinen Stacheln oder Warzen; die ersten Tentakelpapillen rauh, ohne lange Spitzen	4
3	Scheibe mit Rippen, scharf abgegrenzt von den Armen *Astroconus* (p. 36) Typus der Gattung: *A. australis* Verrill	
	Scheibe ohne deutliche Rippen, nicht scharf abgegrenzt von den Armen . . . . . *Conocladus* (p. 37) Typus der Gattung: *C. oxyconus* H. L. Clark	
4	Scheibenrand mit Gürtel von Kalkplatten *Gorgonocephalus* (p. 29) Typus der Gattung: *G. caput-medusae* Linné	
	Scheibenrand ohne Kalkplatten . . *Astrodendrum* (p. 38) Typus der Gattung: *A. sagaminum* Död.	
5	Tentakelpapillen[1]) beginnen am Rande der Scheibe, gleich nach der ersten oder zweiten Gabelung	6
	Tentakelpapillen[1]) beginnen weiter entfernt von der Scheibe, nicht vor der vierten Gabelung	7
6	Madreporenplatte am Innenrand des weichen Interbrachialraumes; Scheibe meist mit Warzen oder Höckern . *Astrocladus* (p. 40) Typus der Gattung: *A. euryale* Retzius	
	Madreporenplatte entfernt vom weichen Interbrachialraum; Scheibe glatt . . . . . *Astrospartus* (p. 50) Typus der Gattung: *A. mediterraneus* Risso	
7	Radialrippen vorhanden	8
	Radialrippen fehlen . . . . . *Astrochalcis* (p. 54) Typus der Gattung: *A. tuberculosus* Koehler	
8	Radialrippen mit großen Höckern oder Stacheln *Astrophytum* (p. 52) Typus der Gattung: *A. muricatum* Lamarck	
	Radialrippen ohne große Höcker und Stacheln . . .	9
9	Tentakelpapillen an den äußeren Zweigen vorhanden *Astroboa* (p. 50) Typus der Gattung: *A. clavata* Lyman	
	Tentakelpapillen fehlen ganz . . . . *Astrorhaphis* (p. 54) Typus der Gattung: *A. nuda* Lyman	

[1]) Bei Exemplaren von mindestens 15 mm Scheibendurchmesser.

10 { Tentakelpapillen vor der ersten oder zweiten Gabelung vorhanden 11
Tentakelpapillen fehlen vor der vierten Gabelung *Astrodactylus* (p. 56)
Typus der Gattung: *A. sculptus* Död.

11 { Rippen ohne Querwülste . . . . . *Astrogordius* (p. 54)
Typus der Gattung: *A. cacaoticus* Lyman
Rippen mit Querwülsten . . . . . *Astrocyclus* (p. 55)
Typus der Gattung: *A. caccilia* Lütk.

Gattung **Gorgonocephalus** Leach 1815.

Dieser Gattungsname wurde 1815 von Leach für *Asterias caput-medusae* Linné, Gmelin etc. etc. aufgestellt. Gmelin umfaßt mit diesem Namen die verschiedensten Formen verzweigter Euryalae; bei Linné aber ist ursprünglich nur eine in den norwegischen Meeren häufige Art darunter verstanden, vermutlich *Astrophyton lincki* Müller und Troschel. Bei Lyman wird der Kern dieser Gattung aus Formen gebildet, welche seinem *Gorgonocephalus agassizi* nahe stehen, und zu diesen gehört auch *G. lincki*.

Die wesentlichen Merkmale dieser Gattung sind folgende:

Scheibe glatt oder mit nicht sehr großen Höckern oder Stacheln versehen. Arme stets ohne auffallende Höcker.

Der Rand der Scheibe ist durch einen peripheren Gürtel von Kalkplatten gestützt, der nur von den Armen unterbrochen wird. Infolge davon ist die Scheibe interradial gar nicht oder nur wenig eingebuchtet. Der Plattengürtel trägt gewöhnlich eine Granulierung, die der der Rippen entspricht. Eine große Madreporenplatte springt in den weichen Interbrachialraum vor. Die unteren Armplatten sind vorhanden, meist in mehrere Stücke zerfallen. Der erste Armabschnitt, vor der ersten Gabelung, zeigt meist weniger oder höchstens ebensoviel Glieder, wie der zweite; die folgenden Armabschnitte zeigen meist mehr als zehn Armglieder, die äußeren Abschnitte erreichen meist eine Zahl von mindestens 17 Gliedern. Die Abschnitte erscheinen lang und sind wenig zahlreich. Die Zahl der aufeinanderfolgenden Gabelungen an einem Arme übersteigt meist zwölf nicht bei einem Scheibendurchmesser von 60 mm. Tentakelpapillen mit etwas rauher Oberfläche sind vom zweiten Armgliede an vorhanden, sie sind wohl entwickelt und erreichen in der Mitte der Arme gewöhnlich etwa die halbe Länge eines Armgliedes, oft mehr; meist bilden hier vier bis fünf (sechs) einen Kamm. Die hakenförmigen Tentakelpapillen können unter der Endspitze bis zu drei Nebenspitzen aufweisen. Die Gürtelhäkchen zeigen meist eine Nebenspitze (fehlt bei *G. dolichodactylus*).

Zu dieser so umschriebenen Gattung gehören die vier Arten des Nordatlantik und nördlichen Eismeeres, nämlich *Gorgonocephalus caput-medusae* Linné (= *G. lincki* M. Tr.), *G. lamarcki* M. Tr., *G. eucnemis* M. Tr. und *G. arcticus* Leach (= *G. agassizi* Stimpson); ferner im westlichen Pazifik von der Küste Japans bis zur Behringstraße *Gorgonocephalus japonicus* Död., *tuberosus* Död., *dolichodactylus* Död. und *stimpsoni* Verrill, auf der ameri-

kanischen Seite *Gorgonocephalus caryi* Lym., *diomedeae* Ltk. Mort., *chilensis* Phil. (= *pourtalesi* Lym.), welch letztere Art zirkumpolar-subantarktisch ist.

Alle diese Arten, welche ich mit Ausnahme von *G. diomedeae* aus eigener Anschauung kenne, bilden eine geschlossene Gruppe nahe verwandter Formen, die zum Teil nur durch ganz untergeordnete Merkmale voneinander unterschieden sind; *G. dolichodactylus* mit seinen Gürtelhäkchen ohne Nebenspitze, die bis zur Basis der Arme sich finden, unterscheidet sich beträchtlicher von den übrigen Arten.

Lyman stellt auch seinen *Gorgonocephalus mucronatus* von Westindien in diese Gattung. Ich kenne die Art nicht aus eigener Anschauung, habe aber die feste Überzeugung, daß sie in diese Gattung, wie ich sie hier umschrieben habe, nicht gehört. Es spricht dagegen der Umstand, daß die Tentakelpapillen offenbar etwas verkümmert sind; nach Lyman sind an den Armen nur je zwei kurze, kleine Tentakelpapillen vorhanden, aber auf der Scheibe finden sich Kämme von je drei Papillen, und zwar bei einem ziemlich großen Exemplar von 39 mm Scheibendurchmesser. Ohne bessere Kenntnis von dieser Form wage ich aber nicht sie bei einer anderen Gattung unterzubringen. Die Anwesenheit größerer Stacheln auf Rippen und Armen weist auf *Astrophytum muricatum* hin; doch spricht gegen diese Verwandtschaft das Vorhandensein von Tentakelpapillen vor der ersten Gabelung bei großen Exemplaren.

Bestimmungsschlüssel der Arten von Gorgonocephalus.

	Gürtelhäkchen ohne Nebenzahn . . .	*G. dolichodactylus*
	Gürtelhäkchen mit einem Nebenzahn	1
1	Rippen nicht auffallend durch stärkere Entwicklung von Körnchen oder Stacheln	2
	Rippen auffallend durch stärkere Entwicklung von Körnchen oder Stacheln	5
2	Scheibe erscheint nackt	*G. japonicus*
	Scheibe mit Stacheln oder Höckern bedeckt	3
3	Scheibe gleichmäßig mit dichtstehenden feinen Stachelchen bedeckt	*G. lamarcki*
	Scheibe gleichmäßig mit zerstreut stehenden gröberen Warzen oder Stacheln bedeckt	4
4	Scheibe mit dornigen kurzen Stümpfen . .	*G. caput-medusae*
	Scheibe mit runden oder kegelförmigen Höckern oder Stacheln	*G. tuberosus* (Japan)
		G. diomedeae (Panama)
	Scheibe mit runden Wärzchen . .	*G. chilensis* (Chile)
5	Rippen mit unregelmäßigen größeren Stachelchen; Arme auffallend schlank mit langen Abschnitten	*G. arcticus*
	Rippen mit feinen Stachelchen oder runden Körnern . .	6

6	Abradialer Rand der Genitalspalten auffallend dicht gekörnelt oder bestachelt; Scheibe zwischen den Rippen ziemlich nackt	7
	Abradialer Rand der Genitalspalten nicht dicht gekörnelt oder bestachelt (?); Scheibe zwischen den Rippen meist nur spärlicher gekörnelt als auf den Rippen	8
7	Mundfeld gekörnelt . . . . . *G. caryi*	
	Mundfeld nicht gekörnelt . . . . . *G. japonicus* var.	
8	Vor der ersten Armgabelung meist nur fünf bis sechs Armglieder. Armrücken mit grober, lockerer Körnelung . . *G. stimpsoni*	
	Vor der ersten Armgabelung meist sieben bis acht Armglieder. Armrücken mit feiner, dichter Körnelung . . *G. eucnemis*	

Von Japan liegen mir drei hieher gehörige Arten vor, von denen eine neu ist.

Gorgonocephalus japonicus Döderlein 1902.

Gorgonocephalus japonicus Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25.

Tafel 1, Fig. 1—3; Tafel 7, Fig. 1—2c.

Die Scheibe (von 83 mm Durchmesser) ist wenig eingebuchtet und läßt den wohlentwickelten peripheren Plattenring sehr gut erkennen. Die Rippen treten etwas vor. Die ganze Scheibe erscheint oben und unten mit nackter, etwas runzeliger Haut bedeckt, die nur im Zentrum und am äußeren Ende der Rippen Spuren von Körnelung erkennen läßt. Ebenso erscheint die Rückenseite der Arme vollkommen glatt und nackt.

Die Madreporenplatte befindet sich im adoralen Winkel eines weichen Interbrachialraumes.

Die Zähne, Zahnpapillen und Mundpapillen bilden einen dichten Haufen; sie sind schlank, linear, mit abgestutztem, bei den Zähnen mitunter etwas verbreitertem Ende. Die Zähne sind mäßig lang, die Mundpapillen sehr kurz. Die äußeren Mundwinkel sind frei von Papillen.

Die ganze Unterseite der Scheibe erscheint von einer glatten, nackten Haut bedeckt. Die Genitalspalten sind bei diesem Exemplar ca. 12 mm lang, ihr adradialer Rand ist glatt, ihr abradialer gekörnelt.

Die erste Gabelung der Arme findet auf der Scheibe statt, die zweite am Rande der Scheibe. Der erste Armtentakel befindet sich viel näher dem Mundrande als dem Rande des weichen Interbrachialraumes.

Neben dem zweiten oder dritten Armtentakel erscheinen die ersten Tentakelpapillen, zunächst je eine oder zwei, nach der ersten Armgabelung je drei nebeneinander, später je drei, seltener vier. Sie stehen dicht nebeneinander, sind ziemlich kräftig und werden über halb so lang als ein Armsegment.

Die von einer Armgabelung ausgehenden zwei Armabschnitte sind meist ungleich lang und dick, doch finden sich keine sehr stark verlängerten Armabschnitte. Die vier Hauptstämme eines Armes, die nach der zweiten Gabelung auftreten, sind meist etwa gleichstark, ferner erzielen an den beiderseitigen äußeren Hauptstämmen die von ihnen ausgehenden jeweilen äußeren Gabelungen gewöhnlich etwa gleichstarke Zweige.

Vor der ersten Gabelung sind sieben bis acht Armglieder vorhanden, der nächste Abschnitt zeigt acht bis zehn; als größte Zahl von Armgliedern in einem Armabschnitt fand ich zwanzig.

Bei einiger Vergrößerung treten in getrocknetem Zustande die in einer ziemlich dicken weichen Haut verborgenen Kalkkörnchen zum Vorschein, welche die Oberfläche von Scheibe und Armen bedecken. Diese Körnchen sind sehr klein und flach, meist rundlich, bilden meist ein ziemlich geschlossenes Pflaster, während sie an anderen Stellen mehr oder weniger locker stehen. Auf der Unterseite der Arme sind sie sehr klein und stehen oft weit auseinander. In den äußeren Teilen der Arme bilden die Plättchen oben uud unten ein ganz geschlossenes Pflaster, in jedem Gliede unterbrochen durch die Doppelreihen der kleinen Wärzchen, welche die Häkchengürtel bilden. Die Tentakelpapillen erscheinen zuerst keulenförmig, weiter außen zeigen sie einige Spitzen; am Ende der Arme werden sie hakenförmig mit mehreren (drei bis vier), zuletzt nur noch mit einer Nebenspitze unter der Endspitze. Am größeren Teil der Arme finden sich je drei bis vier, sehr selten mehr Papillen nebeneinander, gegen das Ende zu nur noch je zwei. Auch die feineren Häkchen der Hakengürtel zeigen unter der stark gebogenen Endspitze eine kleine Nebenspitze. Die Hakengürtel bilden an den feineren Endzweigen sehr stark hervorragende Ringe um jedes Glied.

Fig. 5. *Gorgonocephalus japonicus.* a Gürtelhäkchen; b—d Tentakelhäkchen mit drei, zwei und einem Nebenzahn. × 100.

Die Farbe des Spiritusexemplares ist einfarbig weißlich.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen sämtlich aus der Sagamibai, aus Tiefen von 150—800 m (Yagoshima 200 m; Misaki; Fukuura; Uragakanal 800 m; Okinosebank 250—600 m) und wurden von Doflein, Haberer und mir selbst gesammelt.

Die Zahl der Glieder eines Armabschnittes erreicht gewöhnlich etwa 20; nur bei einem Exemplare zählte ich 30—45.

Bei einem sehr kleinen Exemplar (14 mm) ist die ganze Rückenfläche der Scheibe sehr fein und gleichmäßig gekörnelt, die weichen Interbrachialräume der Unterseite aber ganz glatt. Die erste Armgabelung liegt, wie bei allen Jugendformen, weit außerhalb der Scheibe; die ersten Tentakelpapillen erscheinen neben dem zweiten Tentakel, zuerst zu je zwei, dann zu je drei.

Bei einigen mittelgroßen Exemplaren von der Okinosebank sind die Rippen auf der Scheibe auffallend rauh gekörnelt; der Plattenring an der Peripherie der Scheibe ist sehr schmal und gleichfalls, wenn auch sehr fein gekörnelt. Die übrige Scheibe sowie die weichen Interbrachialräume sind völlig nackt und glatt. Die Zahnpapillen und Mundpapillen sind spitz.

Im übrigen ist diese Form von *G. japonicus* nicht zu unterscheiden.

Bei einem anderen Exemplare sind die Rippen weniger rauh, aber immerhin zum größeren Teil recht deutlich gekörnelt; auch der übrige Teil erscheint hier nicht nackthäutig, sondern gekörnelt; allerdings ist die Körnelung eine außerordentlich feine.

So wie die Körnelung der Rippen sehr veränderlich ist, ist auch die der Arme bei einigen Exemplaren deutlich, bei anderen ganz undeutlich (bei Alkohol-Exemplaren).

Der abradiale Rand der Genitalspalten ist bei einigen Exemplaren gekörnelt, bei anderen erscheint er fein bestachelt.

Gorgonocephalus japonicus hat einige Ähnlichkeit mit *G. eucnemis* und mag als der japanische Vertreter dieser arktischen Form gelten; doch ist die grobe Körnelung der Scheibe bei *G. eucnemis* sehr viel verbreiteter und ausgeprägter als bei *G. japonicus*. Nur Exemplare von *G. eucnemis* mit auffallend schwacher, auf die Rippen beschränkter Körnelung können sich einzelnen besonders stark granulierten Exemplaren von *G. japonicus* nähern. Doch ist bei *G. japonicus* der abradiale Rand der Genitalspalten stets in ganzer Ausdehnung stark granuliert oder bestachelt, während er sich bei *G. eucnemis* kaum von dem übrigen Interbrachialraum unterscheidet. Dadurch aber nähert sich *G. japonicus* dem *G. caryi* von der Westküste Nordamerikas, mit dem er auch die geringe Granulierung der Scheibe gemeinsam hat. In der Tat scheinen diese beiden Formen sehr nahe miteinander verwandt zu sein; doch vermißte ich bei *G. japonicus* die Granulierung des Mundfeldes, die *G. caryi* eigentümlich ist.

Gorgonocephalus tuberosus Döderlein 1902.

Gorgonocephalus tuberosus Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25.

Tafel 2, Fig. 1, 1a, 2.

Die Scheibe (bis 21 mm Durchmesser) ist wenig eingebuchtet; ein peripherer Plattenring ist wohl ausgebildet. Die Rippen treten schwach hervor.

Die ganze Oberseite der Scheibe ist mit sehr groben Körnchen bedeckt, die in der Mitte am dichtesten, nach außen hin lockerer stehen und zwischen sich die nackte Haut erkennen lassen. Diese Körnchen können ganz niedrig bleiben, von halbkugeliger oder konischer Form, oder sie sind etwas verlängert und stellen kurze, spitze Stachelchen dar.

Der weiche Interbrachialraum auf der Unterseite ist sehr fein gekörnelt; der abradiale Rand der kleinen Genitalspalten trägt spitze Stachelchen.

Die Oberseite der Arme erscheint glatt. Die Madreporenplatte ist sehr klein und liegt im adoralen Winkel eines Interbrachialraumes.

Die Zähne, Zahnpapillen und Mundpapillen sind kurz und spitz und bilden einen dichten Haufen.

Die erste Gabelung der Arme liegt außerhalb der Scheibe. Der erste Armtentakel liegt meist näher dem weichen Interbrachialraum als dem Mundrande.

Neben dem zweiten Armtentakel erscheinen die ersten Tentakelpapillen, zunächst je zwei, bald je drei dicht nebeneinander. Auf den äußeren Armabschnitten finden sich je zwei oder drei dieser Tentakelpapillen. Sie erreichen etwa die halbe Länge eines Armgliedes.

Bis zur ersten Armgabelung zeigen sich meist acht (sieben bis elf) Glieder. Zwischen je zwei Armgabelungen können fünf bis neunzehn Glieder entwickelt sein.

Die Oberfläche der Arme zeigt bei einiger Vergrößerung ein Bild, das sich nicht wesentlich von *Gorgonocephalus japonicus* unterscheidet. Der geringen Größe entsprechend zeigen sich die vollständigen Häkchengürtel bereits an der Armbasis. Die kleinen Häkchen zeigen eine Nebenspitze unter der stark gebogenen Endspitze.

Die Farbe der Exemplare ist einförmig weißlich.

Die wenigen mir vorliegenden kleinen Exemplare stammen aus der Sagamibai; ich sammelte die Art in einer Tiefe von 240 m zusammen mit *G. japonicus*.

Gorgonocephalus tuberosus dürfte als der japanische Vertreter des europäischen *G. caput-medusae* (= *lincki*) gelten, doch sind die einfachen kegelförmigen oder abgerundeten Warzen oder Stacheln des *G. tuberosus* wohl zu unterscheiden von den dornigen Höckern, die die Scheibe des *G. lincki* bedecken. Dagegen ist die Ähnlichkeit von *G. tuberosus* mit *G. diomedeae* von Panama und mit *G. chilensis* von Chile auffallend. Das mir vorliegende Material ist aber nicht genügend, um sichere Unterscheidungsmerkmale unter diesen Arten angeben zu können, während das Vorkommen dieser Formen es unwahrscheinlich macht, daß sie mit der japanischen *G. tuberosus* dieselbe Art bilden.

Gorgonocephalus dolichodactylus nov. sp.

Tafel 1, Fig. 4, 5; Tafel 7, Fig. 3—4 b.

Die Scheibe (bis 83 mm Durchmesser) ist etwas eingebuchtet; ein schmaler peripherer Plattenring ist vorhanden; die Rippen treten deutlich vor.

Die ganze Oberseite der Scheibe ist von nackter Haut bedeckt, nur auf den Rippen und dem peripheren Plattenring sind in größerer oder geringerer Anzahl vereinzelt stehende spitze Körnchen bemerkbar; die Unterseite der Scheibe ist sehr fein gekörnelt, der abradiale Rand der Genitalspalten etwas deutlicher.

Die Oberseite der Arme erscheint fast glatt, äußerst fein gekörnelt. Die einzelnen Glieder sind auffallend gekennzeichnet durch je einen schmalen Gürtel feiner Körnchen.

Die Madreporenplatte befindet sich im adoralen Winkel eines weichen Interbrachialraumes.

Die Zähne, Zahn- und Mundpapillen bilden einen dichten Haufen von sehr kurzen und dünnen spitzen Stachelchen, die den äußeren Mundwinkel frei lassen.

Die erste Gabelung der Arme findet vor dem Rande der Scheibe statt. Der erste Armtentakel ist dem weichen Interbrachialraum etwas näher als dem Mundrande oder in gleicher Entfernung von beiden.

Neben dem zweiten Armtentakel erscheinen die ersten Tentakelpapillen, zunächst nur eine oder zwei, bald aber drei dicht beieinander. An den äußeren Teilen der Arme finden sich je zwei oder drei dieser Tentakelpapillen. Sie sind sehr deutlich, spitz aber kurz, und erreichen etwa die halbe Länge eines Armgliedes.

Bis zur ersten Armgabelung zeigen sich auf der Scheibe sieben bis acht Glieder. Die Abschnitte der freien Arme können eine ungewöhnliche Länge erreichen; zwischen je zwei Armgabelungen können 11—52 Glieder entwickelt sein, ausnahmsweise können etwa 70 Glieder gezählt werden.

Bei einiger Vergrößerung lassen sich auf getrockneten Teilen der Arme kleine Plättchen erkennen, die in eigentümlicher Weise Rücken und Seiten der Arme bedecken. Intervertebral gelegen zeigt sich über jedem Paar von Armgliedern ein breiter Gürtel von meist flachen, zum Teil stark verbreiterten Plättchen, die in etwa drei bis vier Reihen angeordnet sind und oft zwischen einander Lücken frei lassen; diese breiteren Plättchengürtel werden über jedem Gliede durch einen etwas schmäleren Gürtel unterbrochen, der quer über dem Rücken jedes Gliedes die beiderseitigen Kämme von Tentakelpapillen miteinander verbindet; dieser Gürtel zeigt zwei Reihen winziger Wärzchen, die durch nackte Hautstellen voneinander getrennt sind, und auf jedem von ihnen kann ein glasartig glänzendes Häkchen entwickelt sein. Im proximalen Teil der Arme können diese Häkchen auf vielen der Wärzchen fehlen; sie waren wohl schon im Leben verloren; sehr bald aber sind sie regelmäßig vorhanden bis zum Ende der Arme. Gegen das Ende der Arme werden die Doppelreihen von Häkchen tragenden Warzen deutlicher und treten mehr hervor, während die breiteren Plättchengürtel zwischen ihnen unscheinbarer werden; es entwickeln sich auf ihnen immer weniger Plättchen, und schließlich bilden sie nur Gürtel von nackten Hautstellen, die die Häkchengürtel voneinander trennen. Die Häkchen bestehen aus einer stark gebogenen Endspitze ohne Nebenspitze. Nur sehr selten und ausnahmsweise zeigte sich eine kleine Nebenspitze. Auffallend ist bei dieser Art das Auftreten von Häkchengürteln schon an der Basis der Arme, während bei den großen Exemplaren der anderen Arten der Gattung diese Gürtel erst gegen das Ende der Arme deutlich werden. Es entsteht dadurch die für diese Art eigentümliche Ringelung der Arme in ihrer ganzen Ausdehnung. Die Unterseite der Arme zeigt nur wenige weit voneinander stehende feine Körnchen auf der sonst nackten Oberfläche. Die Tentakelpapillen sind meist zu je drei in dem proximalen Teile der Arme vorhanden; in den äußeren Teilen stehen sie meist nur paarweise nebeneinander. Sie haben zunächst das Aussehen von etwas dornigen Stäbchen oder Keulen; gegen das Ende der Arme werden sie hakenförmig mit zuerst mehreren, dann nur zwei Spitzen; mitunter ist nur die Endspitze allein vorhanden.

Fig. 6. *Gorgonocephalus dolichodactylus.* a Gürtelhäkchen, normal, ohne Nebenzahn; b ebenso, mit Rudiment eines Nebenzahnes; c ebenso, abnorm, mit Nebenzahn; d Tentakelhäkchen. × 100.

Von dieser neuen und sehr charakteristischen Art liegen mir nur zwei große Exemplare vor, beide aus der Sagamibai aus Tiefen von ca. 150 m. Das eine von Doflein gesammelte Exemplar hat eine ziemlich dunkle, graubraune Färbung und seine Rippen sind nur wenig gekörnelt. Das andere von Haberer gesammelte Exemplar ist viel heller von Farbe und besitzt eine ziemlich dichte Körnelung der Rippen.

	Gorgonocephalus japonicus					*G. tuberosus*		*G. dolichodactylus*	
Durchmesser der Scheibe in mm	83	80	68	57	14	21	18	83	65
Zentrum bis 1. Tentakel in mm	10	10	10	7.5	3.7	5	4	13	11
Zentrum bis 1. Armgabelung in mm	25	28	25	21	10—15	16	11	32	27
Zentrum bis zum weichen Interbrachialraum (unten) in mm . . .	16	12.5	12	10.5	5	6	5	16	15
Breite eines Armes vor 1. Gabelung in mm .	14	11	10	9	3.3	4	4	11	11
Breite eines Armes nach 1. Gabelung in mm .	13	8.5	6.5	6	2	3	2.5	8	7.5
Entfernung von 1. bis 2. Gabelung in mm .	13—18	13—15	12—14	12—15	5—8	9—20	6—7	28	24
Entfernung von 2. bis 3. Gabelung in mm .	10—26	11—22	12—22	12—21	5—8	11—18	5—8	30—55	15—43
Maximallänge eines Armabschnittes in mm .	30	—	—	27	—	—	—	100	90
Zahl der Armglieder vor 1. Gabelung	7—8	8	8—9	7—8	8—13	7—11	7—11	7—8	7
Zahl der Armglieder von 1. bis 2. Gabelung .	8—10	8	7—12	8	7—11	9—18	7—9	11—15	11—13
Zahl der Armglieder von 2. bis 3. Gabelung .	8—16	8—11	7—23	8—12	—	8—21	7—13	13—22	11—19
Maximalzahl der Armglieder zwischen zwei Gabelungen	20	18	—	17	—	—	—	52	44

Gattung **Astroconus** nov. gen.

Diese Gattung, deren einziger Vertreter *Astrophyton australe* Verrill ist, hat in allen wesentlichen Punkten die Merkmale von *Gorgonocephalus*. Durch die Entwicklung auffallend großer konischer Höcker auf der Scheibe und sogar auf den Armen weicht die Art aber so sehr von den übrigen Arten von *Gorgonocephalus* ab, deren Arme nie Höcker aufweisen, und auf deren Scheibe solche höchstens nur schwach entwickelt sind, daß sie besser in eine besondere Gattung gestellt wird. Sie weicht auch in der Ausbildung ihrer Tentakelpapillen von *Gorgonocephalus* ab, die dort im größten Teil der Arme nur eine rauhe Oberfläche zeigen, während sie bei *Astroconus* von der Basis der Arme an mit mehreren sehr langen Spitzen versehen sind. Auch sind die unteren Armplatten bei *Astroconus* einfach, während sie bei *Gorgonocephalus* meist in mehrere Stücke zerfallen sind. Die Gattung ist nur von Australien bekannt.

Mir liegt von dieser wenig bekannten Form ein wohlerhaltenes Exemplar vor, das der folgenden Beschreibung zu Grunde lag.

Astroconus australis (Verrill) 1876.

Astrophyton australe Verrill 1876, Bull. U. St. Nat. Mus, No. 3.

Tafel 5, Fig. 2, 2 a.

Die Scheibe (von 35 mm Durchmesser) ist wenig eingebuchtet, die Rippen treten etwas hervor, die Arme sind ziemlich scharf abgesetzt.

Die Oberfläche von Scheibe und Armen zeigt ein Pflaster von ganz flachen oder wenig gewölbten Kalkplättchen, die umgeben und voneinander getrennt sind durch Reihen winziger Körnchen, neben denen sich eine Anzahl größerer Wärzchen befinden; unter ihnen erreichen einige die Größe der flachen Kalkplättchen. Auf den Rippen stehen entfernt voneinander eine Anzahl großer, plumper, kegelförmiger Stacheln mit fein gefurchter oder gerunzelter Oberfläche; neben ihnen, stellenweise auch zwischen den Rippen und am Rand der Scheibe stehen ähnliche Kegel von geringerer Größe. Auf den Armen bilden solche Kegel etwa drei stellenweise sehr regelmäßige Längsreihen, deren eine die Mittellinie einhält, die beiden andern seitlich verlaufen. Die Arme verjüngen sich sehr rasch und nach der vierten Armgabelung sind die Kegel nur noch durch winzige Wärzchen dargestellt, die in der hier gleichmäßig körnigen Armoberfläche fast verschwinden. Die letzten Abschnitte aller Zweige sind fadenförmig dünn. Die weichen Interbrachialräume sind von kleinen Körnchen verschiedener Größe bedeckt. Die Genitalspalten sind klein, 2.5 mm lang. Die Kiefer und Mundwinkel zeigen zahlreiche kurze Stachelchen, von denen die äußersten am kleinsten sind.

Die Arme verzweigen sich erst in einiger Entfernung von der Scheibe. Die Tentakelpapillen beginnen am zweiten Armglied; sie bilden hier schon Kämme von drei bis vier Papillen, vor der ersten Gabelung schon von fünf Papillen. Die Zahl der Papillen nimmt nach außen allmählich wieder ab. Die Tentakelpapillen erscheinen von der Armbasis an als rauhe Stümpfe mit mehreren sehr langen Stacheln am Ende. An den äußersten Zweigen werden sie hakenförmig mit einer bis zwei, selten drei Nebenspitzen unter der Endspitze. Die Hakengürtel beginnen erst in den äußeren Teilen der Arme, wo sie sehr dicht stehen; ihre Häkchen zeigen eine Nebenspitze.

Das vorliegende Exemplar von Gulong-Bai, Viktoria in Australien ist von weißlicher Farbe.

a b

Fig. 7. *Astroconus australis*.
a Gürtelhakchen;
b Tentakelhäkchen. × 100.

Gattung **Conocladus** H. L. Clark 1909.

Diese neuerdings aufgestellte Gattung zeichnet sich nach Clark durch das vollständige Fehlen von Radialrippen sowie durch das Fehlen einer Abgrenzungslinie zwischen Scheibe und Armen aus. Im übrigen scheint sie sich durchaus wie die Gattung *Astroconus* zu verhalten. Ich würde die in diese Gattung gestellten Formen unbedenklich mit *A. australis*

Verrill zusammengestellt haben, mit dem sie sonst in allen Punkten übereinstimmen, wenn nicht H. L. Clark ausdrücklich versicherte, daß er nach direkter Vergleichung mit einem Originalexemplare Verrills seine Exemplare nicht in die gleiche Gattung wie *A. australis* stellen könne.

Die Gattung umfaßt zwei australische Arten, *Conocladus oxyconus* H. L. Clark und *Conocladus amblyconus* H. L. Clark.

Gattung **Astrodendrum** nov. gen.

Unter dem Namen *Gorgonocephalus sagaminus* beschrieb ich 1902 eine japanische Art, die ich der Gattung *Gorgonocephalus* einreihte, da sie bereits auf der Armbasis vor der ersten Gabelung wohlentwickelte Tentakelpapillen aufweist. Sämtliche Arten von *Gorgonocephalus* sind aber ausgezeichnet durch den Besitz eines wohlentwickelten Gürtels von Kalkplatten an der Peripherie der Scheibe; er ist ein vorzügliches Merkmal der Gattung *Gorgonocephalus* und *Astroconus*, das auch schon bei sehr kleinen Individuen nachzuweisen ist; dieser Gürtel fehlt sämtlichen mir bekannten übrigen Euryalae. Dieser periphere Gürtel von Kalkplatten fehlt dem *G. sagaminus* vollständig, der auch in anderen Merkmalen von der Gattung *Gorgonocephalus* etwas abweicht.

Während die Tentakelpapillen wie bei *Gorgonocephalus* schon vor der ersten Gabelung erscheinen und zwar bereits neben dem zweiten Armtentakel, sind diese Papillen sehr viel kleiner wie in jener Gattung; ihre Länge erreicht kaum den dritten Teil eines Armglieds; auch ist ihre Zahl etwas reduziert, da in einem Kamme meist nicht mehr als drei (selten vier) stehen. Die Tentakel selbst sind aber wohlentwickelt.

Ferner finden sich bei *A. sagaminus* weniger Armglieder an den einzelnen Armabschnitten wie bei *Gorgonocephalus*, nämlich selten mehr als elf, und der zweite Armabschnitt hat in der Regel weniger Glieder als der erste, basale Abschnitt. In allen diesen Beziehungen nähert sich *Astrodendrum* den übrigen *Gorgonocephalinae* und entfernt sich von *Gorgonocephalus* selbst. Auch die Zahl der aufeinanderfolgenden Gabelungen ist beträchtlich größer als bei *Gorgonocephalus*. Untere Armplatten sind vorhanden, aber sehr klein. Die Scheibe ist feingekörnelt, ohne größere Höcker. Es ist wohl angezeigt, für diese Art eine besondere Gattung aufzustellen. Ich vermute, daß zu dieser Gattung *Astrodendrum* außer dem japanischen *A. sagaminum* auch *Gorgonocephalus laevigatus* Koehler von Ostindien zu stellen ist. Bei der sonst so genauen Beschreibung, die Koehler von dieser Art gibt, fällt es auf, daß von dem Vorhandensein eines Gürtels von Kalkplatten am Rand der Scheibe nicht die Rede ist, während die Art im Vorkommen der Tentakelpapillen die Merkmale von *Gorgonocephalus* erkennen läßt.

Astrodendrum sagaminum (Döderlein) 1902.

Gorgonocephalus sagaminus Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25.

Tafel 2, Fig. 3—5; Tafel 7, Fig. 8.

Die Scheibe (bis 45 mm Durchmesser) ist tief eingebuchtet; ein peripherer Plattenring ist nicht angedeutet. Die Rippen treten etwas hervor.

Die Scheibe ist auf der Oberseite und unten auf den weichen Interbrachialräumen ganz gleichmäßig, nicht sehr dicht, aber sehr fein gekörnelt.

Die Oberseite der Arme erscheint glatt.

Die Madreporenplatte liegt am adoralen Rande eines weichen Interbrachialraumes.

Die Zähne, Zahnpapillen und Mundpapillen stellen einen Haufen schlanker, am Ende abgestutzter oder spitzer Stachelchen vor, von denen die Zähne ziemlich lang, die Mundpapillen sehr kurz sind.

Die Genitalspalten sind nicht groß, bei ca. 40 mm Scheibendurchmesser sind sie 5 mm lang; ihre Ränder unterscheiden sich in der Körnelung kaum vom übrigen Interbrachialfeld.

Die erste Gabelung der Arme findet am Rande der Scheibe statt. Der erste Armtentakel ist etwa ebensoweit vom Mundrande entfernt wie der Interbrachialraum und liegt dem Rande des Interbrachialraumes näher als dem Mundrande. Neben dem zweiten Tentakel erscheinen die ersten Tentakelpapillen, zunächst je zwei, dann je drei nebeneinander. Auf den äußeren Armabschnitten finden sich je zwei oder drei Tentakelpapillen. Sie sind ziemlich klein und erreichen nur etwa den dritten oder vierten Teil der Länge eines Armglieds.

Vor der ersten Armgabelung finden sich gewöhnlich sieben Armglieder; auch die übrigen Armabschnitte zeigen vielfach nur sieben Glieder; die Zahl schwankt von sechs bis elf, selten mehr.

Bei einiger Vergrößerung erweisen sich die Körnchen auf der Scheibe als kleine mit einer Spitze versehene Kegel. Die Oberseite der Arme zeigt ein zusammenschließendes Pflaster von kleinen, flachen oder etwas gewölbten Plättchen; die Unterseite ist mit ganz flachen, polygonalen Plättchen gepflastert, zwischen denen sich keine Zwischenräume finden. Die Tentakelpapillen sind verhältnismäßig klein, oft verkümmert, zwei oder drei nebeneinander, selten vier; öfter aber ist nur eine vorhanden. An den äußeren Teilen der Arme werden sie mehrspitzig; gewöhnlich haben die äußersten, hakenförmigen unter der Endspitze noch zwei Nebenspitzen. Die Gürtelhäkchen haben unter der stark gebogenen Endspitze eine Nebenspitze.

Die Exemplare sind einfarbig, weißlich bis hellgrau. Die mir bekannten Exemplare dieser Art stammen sämtlich aus der Sagamibai; eines ist am Strande, andere in Tiefen von 150—200 m erbeutet worden.

Maßtabelle von *Astrodendrum sagaminum*.

Durchmesser der Scheibe in mm	45	33	22	19
Zentrum bis 1. Tentakel in mm	8	7	5	4.5
Zentrum bis 1. Armgabelung in mm	17	17	13	16
Zentrum bis Interbrachialraum (unten) in mm	8	7	5	4.5
Breite eines Armes vor 1. Gabelung in mm	7	6	4	4.5
Breite eines Armes nach 1. Gabelung in mm	5	4.2	3	3
Entfernung von 1. bis 2. Armgabelung in mm	10—11	8—9	6—7	6
Entfernung von 2. bis 3. Armgabelung in mm	8—17	7—14	—	9
Zahl der Armglieder vor 1. Gabelung	7	7	7	7
Zahl der Armglieder von 1.—2. Gabelung	6—7	6—7	6—7	7
Zahl der Armglieder von 2.—3. Gabelung	6—11	7—10	—	7—11

Gattung **Astrocladus** Verrill 1899.

Nachdem schon Lyman selbst seinen *Gorgonocephalus verrucosus* vom Kap der guten Hoffnung ein „somewhat aberrant member of the genus“ genannt hat und die abweichenden Merkmale angegeben hatte (Challenger-Report, p. 262), stellt Verrill 1899 auf Grund dieser Angaben die Gattung *Astrocladus* für diese Art auf. In der Tat ist es kaum zu verstehen, wie Lyman diese Art in seine Gattung *Gorgonocephalus* hat stellen können.

Dem Rand der Scheibe fehlt bei dieser wie bei allen übrigen Gattungen der für *Gorgonocephalus* so charakteristische Plattengürtel vollständig. Untere Armplatten sind nicht mehr vorhanden; nur *A. euryale* zeigt noch einige Reste zwischen den ersten Armgliedern. Der erste Armabschnitt vor der ersten Gabelung zeigt im Gegensatz zu *Gorgonocephalus* gewöhnlich mehr Glieder als der zweite Armabschnitt. Die Zahl der Glieder in einem der äußeren Armabschnitte übersteigt in der Regel elf nicht; nur ganz ausnahmsweise sind einmal mehr Glieder an einem Armabschnitt vorhanden. Entsprechend der Kürze der Armabschnitte ist die Zahl der aufeinanderfolgenden Gabelungen an einem Arm beträchtlich größer als bei *Gorgonocephalus*; bei *A. coniferum* von 40 mm Scheibendurchmesser sind gegen 25, bei einem *A. doflcini* von 63 mm gegen 38, bei einem *A. euryale* von 93 mm gegen 30 aufeinanderfolgende Gabelungen zu zählen.

Die Tentakel und die Tentakelpapillen sind durchweg sehr klein; die Länge der Papillen erreicht in der Mitte eines Armes nicht den dritten Teil der Länge eines Armgliedes. Auf dem basalen Teil der Arme fehlen die Papillen ganz, soweit dieser innerhalb des Scheibenrands sich findet; sie beginnen erst außerhalb des Rands, und zwar bei größeren Exemplaren nach der ersten oder zweiten Gabelung. Die Tentakelhäkchen am Ende der Arme tragen eine oder höchstens zwei Nebenspitzen unter der Endspitze. Die Gürtelhäkchen besitzen stets einen Nebenzahn unter der Endspitze.

Die Scheibe, zum Teil auch die Arme tragen meist große, flache Warzen oder große, konische Höcker.

Außer *Astrocladus euryale* Retzius = *verrucosus* Lam. vom Kap gehören in diese Gattung noch *A. coniferus* Död. und *A. doflcini* Död. von Japan, vermutlich auch *A. cornutus* Koehler von den Andamanen; hieher gehört sehr wahrscheinlich auch *A. ludwigi* Död. von Amboina. Diese Art hatte ich ursprünglich in die Gattung *Euryale* gestellt, da sie eine einfache Zahnreihe aufwies und außerhalb der Seitenmundschilder keine akzessorischen Platten zeigte. Diese Ähnlichkeit mit *Euryale* beruht aber lediglich auf jugendlichen Merkmalen, die das der Beschreibung zu Grunde liegende kleine Exemplar aufwies. Auch das Vorhandensein von Tentakelpapillen vor der ersten Gabelung ist nur ein Jugendcharakter. *A. ludwigi* besitzt eine einzige siebartige Madreporenplatte, sowie die charakteristischen

Fig. 8. *Astrocladus ludwigi*. a Gürtelhäkchen; b—d Tentakelhäkchen. × 100.

Häkchengürtel auf den Armen wie alle *Gorgonocephalidae*; ferner fehlen ihm die unteren Armplatten. Tentakelhäkchen und Gürtelhäkchen besitzen einen Nebenzahn. Bei der geringen Größe des einzigen Exemplars, das von *A. ludwigi* bekannt ist, läßt sich die Zugehörigkeit zur Gattung *Astrocladus* zwar nicht mit völliger Sicherheit behaupten. Es wäre nicht unmöglich, daß diese Art zur Gattung *Astroboa* zu zählen wäre. Doch spricht für die Richtigkeit der Zuweisung zu *Astrocladus* der Umstand, daß bei *A. ludwigi* große, flache Warzen auf der Scheibe sich finden, wie solche für *A. euryale* und *A. dofleini* so charakteristisch sind. Endlich gehört zur Gattung *Astrocladus* vielleicht noch „*Astrophyton*“ *exiguum* Lamarck. Aus den verschiedenen sehr kurzen Beschreibungen dieser Art von Lamarck, Müller und Troschel, Dujardin et Hupé und einer Abbildung von Lyman geht hervor, daß das typische Exemplar ein noch sehr jugendliches Individuum ist mit einigen größeren und kleineren flachen Wärzchen auf der sonst fein gekörnelten Scheibe und den Armen, die daher etwas an *A. dofleini* oder *A. euryale* erinnern. Die Tentakelpapillen beginnen nach den ersten Verzweigungen. Zwei Exemplare der Challenger-Expedition stellt Lyman zur gleichen Art, bringt im Text aber an Stelle einer genaueren Beschreibung nur seine rührende Freude zum Ausdruck, daß nunmehr weitere Exemplare dieser Art gefunden seien. Seine Abbildung von einem dieser Exemplare (16 mm Scheibendurchmesser) stellt eine Form dar mit großen, konischen Stacheln am äußeren Ende der Rippen, die an *Astrocladus cornutus* Koehler erinnert. Die Arme tragen von ihrer Basis an Häkchengürtel, was bei einem so kleinen Exemplar nichts auffallendes ist. Nach der Abbildung mögen etwa 15 Gabelungen an einem Arme aufeinanderfolgen.

Astrocladus dofleini Döderlein 1910.

Astrocladus dofleini Döderlein 1910; Schultze, Zoologische Ergebnisse, Bd. 4.

Tafel 2, Fig. 6; Tafel 3, Fig. 1–4; Tafel 4, Fig. 4, 5; Tafel 7, Fig. 15–15 b.

Die Scheibe (bis 110 mm Durchmesser) ist etwas eingebuchtet; ein peripherer Plattenring ist nicht vorhanden. Die Rippen treten etwas hervor. Die ganze Oberseite der Scheibe ist fein und dicht gekörnelt, die Rippen unbedeutend gröber als die Interkostalräume. Aus dieser Körnelung heben sich eine größere Anzahl glatter, runder, flacher, selten etwas konischer Warzen ab, die über die ganze Scheibe zerstreut vorkommen. Sie sind von sehr verschiedener Größe, am größten werden sie im äußeren Teil der Rippen. Auch auf den Interbrachialräumen der Unterseite erscheint eine kleine Anzahl solcher Wärzchen, während diese sonst äußerst fein gekörnelt sind, so daß sie zum Teil wie nackt aussehen.

Die Madreporenplatte findet sich auf dem festen Innenrande eines Interbrachialraumes. Bei einem Exemplar von 72 mm beträgt die Länge einer Genitalspalte 10 mm; die Ränder der Genitalspalten unterscheiden sich in der Körnelung kaum vom Interbrachialraum.

Die Zähne, Zahnpapillen und Mundpapillen bilden einen unregelmäßigen, dichten Haufen; sie sind klein und stabförmig, gegen das Ende verjüngt, die Mundpapillen sind sehr klein, zum Teil nur körnchenartig.

Die Oberseite der Arme ist wie die der Scheibe fein gekörnelt und zeigt außerdem zahlreiche glatte, runde, flache Warzen, ähnlich den auf der Scheibe entwickelten. Die Warzen sind im allgemeinen so verteilt, daß auf dem dickeren Teil der Arme etwa vier oder mehr Warzen nebeneinander auf demselben Gliede stehen, dann finden sie sich nur

noch zweireihig, und auf den feineren Verzweigungen tragen die Glieder oft nur noch eine Warze. Vielfach fehlen im distalen Teil der Arme die Warzen vollständig; die Anordnung der Warzen ist überhaupt durchaus keine regelmäßige.

Die erste Gabelung der Arme findet bei großen Exemplaren auf der Scheibe statt, die zweite liegt etwa am Rande der Scheibe. Der erste Tentakel liegt gewöhnlich näher dem Mundrande als dem weichen Interbrachialraume und ist ziemlich kräftig; die weiteren sind sehr viel schwächer. Die ersten Tentakelpapillen werden erst nach der zweiten Gabelung sichtbar; sie sind von winziger Größe und erreichen selbst an den äußeren Armabschnitten, wo sie verhältnismäßig groß erscheinen, nur etwa den dritten oder vierten Teil der Länge eines Armgliedes; es finden sich drei oder vier Tentakelpapillen nebeneinander. Die Armabschnitte sind sehr kurz und an Länge nicht auffallend verschieden. Auf der Scheibe liegen bis zur ersten Gabelung sechs bis sieben Armglieder; die nächsten Abschnitte bestehen aus fünf, selten etwas mehr Gliedern. In den äußeren Abschnitten finden sich bis zu zehn, nur ausnahmsweise mehr Glieder.

Die Farbe der Oberseite (in Alkohol) ist ein helleres oder dunkleres Graubraun, von dem sich die gelblichen Warzen scharf abheben. Die Unterseite ist etwas heller gefärbt; nur die Tentakelpapillen, mitunter der ganze ziemlich scharfe Armrand bleiben weißlich. Ober- und Unterseite zeigen außerdem zahlreiche, stellenweise sehr dicht stehende, schwärzliche Tupfen, die besonders auf der Scheibe gerne in Reihen angeordnet sind. Bei manchen Exemplaren sind auf der Oberseite diese schwarzen Tupfen wenig ausgeprägt und fehlen öfter ganz. Auch auf der Unterseite fehlen sie mitunter vollständig. Es kommen Exemplare vor mit fast gleichmäßig schwarzgefärbter Ober- und Unterseite, bei denen nur die Warzen der Oberseite und die Tentakelpapillen der Unterseite weißlich bleiben. Bei einigen Exemplaren ist die Unterseite gelblichweiß, die Oberseite dunkel gefärbt; bei mehreren Exemplaren zeigt auch die Oberseite kaum eine dunklere Färbung. Ob es sich dabei nur um ausgebleichte Exemplare handelt, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Die Ausbildung der Warzen auf Scheibe und Armen ist sehr großen Abweichungen unterworfen. Es gibt Exemplare, bei denen die Warzen auf der Scheibe äußerst spärlich sind oder ein Teil von ihnen zu kleinen Körnchen ausgebildet ist. Bei anderen Exemplaren wiederum sind die Warzen äußerst zahlreich und bilden stellenweise, besonders in der Mitte der Scheibe, ein dichtes Pflaster. In der Regel finden sich auf den weichen Interbrachialräumen der Unterseite eine kleine Anzahl sehr zerstreut stehender Warzen. Es finden sich aber manche Exemplare, deren Interbrachialräume keine deutlichen Warzen mehr zeigen und gleichmäßig fein gekörnelt erscheinen.

Die Größe der Warzen ist ebenfalls sehr verschieden. Es gibt Exemplare, bei denen viele der Warzen eine bedeutende Größe erreichen, während bei anderen gleichgroßen Exemplaren sämtliche Warzen nur von sehr geringer Größe sind.

Auch die Gestalt der Warzen unterliegt starken Abänderungen. In der Regel stellen sie sehr flache runde Polster dar von sehr verschiedener Größe, die sich wenig über den fein gekörnelten Grund erheben. In einigen Fällen aber ragen sie beträchtlicher hervor, als abgestutzte oder abgerundete Stümpfe oder selbst, allerdings sehr selten, als ziemlich spitze Kegel. Vor allem zeigen die am äußeren Ende der Rippen gelegenen Warzen die

Neigung, solche Gestalten anzunehmen; mitunter aber sind alle Warzen auf der Oberseite der Scheibe von dieser Form. Dabei können auch sie sehr spärlich oder sehr zahlreich sein.

Auch die Warzen auf der Oberseite der Arme zeigen dieselben großen Abweichungen voneinander; meist sind sie zahlreich und ganz flach und finden sich selbst noch auf den äußeren Verzweigungen der Arme, hier natürlich nur von sehr geringer Größe. Öfter sind sie aber nur auf die dickeren Teile der Arme beschränkt. Selten kommen sie nur in geringerer Anzahl auf den Armen vor. Sehr selten zeigen auch sie die Neigung stärker vorstehende Höcker zu bilden.

Die Verzweigung der Arme geht etwa nach folgendem Schema vor sich. Nach der zweiten Gabelung des Armes sind vier nahezu gleichstarke Stämme vorhanden. Die dichotomische Verzweigung der beiden inneren Stämme erfolgt nun in der Weise, daß jeder von ihnen einen sehr allmählich dünner werdenden Hauptstamm bildet, von dem regelmäßig abwechselnd nach der einen und dann nach der andern Seite ein Seitenast abgeht, der schwächer ist als der Hauptstamm. Diese Seitenäste verhalten sich in ihrer Verzweigung wie der Hauptstamm, indem von ihnen ebenfalls abwechselnd nach der einen und nach der andern Seite Seitenzweige abgehen, die schwächer sind als der Hauptast. Die beiden äußeren der vier ursprünglichen Hauptstämme jedes Armes gabeln sich gewöhnlich noch einmal in zwei gleichstarke Äste, von denen wieder der innere in seiner Verzweigung sich ähnlich verhält wie die ursprünglichen inneren Hauptstämme, d. h. nach der einen und andern Seite abwechselnd schwächere Seitenäste abgibt. Der äußere Ast gabelt sich wieder in zwei etwa gleichstarke Äste, von denen wieder der innere einen Hauptast mit schwächeren Seitenzweigen bildet, während der äußere sich in gleichstarke Äste gabelt und so fort. Mathematisch streng wird dieses Schema der Gabelung natürlich nicht eingehalten, insofern es oft vorkommt, daß der jeweilig äußerste Ast sich in zwei ungleich starke Äste gabelt oder einer der nach innen abgehenden Zweige in je zwei gleichstarke Zweige teilt. Die Abschnitte der Hauptstämme und Hauptäste sind nicht nur dicker und länger als die Abschnitte der von ihnen ausgehenden Seitenzweige, sondern zeigen gern auch eine etwas größere Gliederzahl als wenigstens die ersten Abschnitte ihrer Seitenzweige. Diese Zahl sinkt oft am basalen Abschnitt eines Seitenzweiges auf sechs, selbst fünf Glieder, während der Hauptstamm oder -Zweig deren sieben bis neun, selten zehn Glieder in einem Abschnitt zeigt.

Sehr auffallend fand ich an gut erhaltenen Individuen die Verschiedenheit der Endverzweigungen. Die beiden inneren der ursprünglichen vier Hauptstämme eines Armes erreichen bei ihnen eine auffallend bedeutendere Länge und geben viel mehr Seitenzweige ab als die beiden äußeren und als die in ihrem proximalen Teile von ihnen ausgehenden Seitenäste. Dies rührt nicht nur daher, daß sie sehr viel langsamer sich verjüngen, sondern daß auch ihre einzelnen Abschnitte auffallend länger und schlanker werden als die der übrigen Äste. Dabei wird die Gliederzahl der schlanken Abschnitte nicht oder höchstens nur unbedeutend größer als die der kurz und dick bleibenden der übrigen Äste. So erhalten die Enden der meisten Äste ein verhältnismäßig plumpes Aussehen mit ihren kurzen und dicken Abschnitten, während die der zwei inneren Hauptstämme mit ihren letzten Verzweigungen auffallend zierlich und schlank erscheinen durch ihre langen, fadenförmig dünnen Abschnitte (Tafel 3, Fig. 3, 3a).

Bei den meisten Individuen läßt es sich übrigens nur schwer erkennen, daß die inneren Hauptstämme der Arme eine ganz andere Ausbildung haben als die übrigen Zweige, da gerade sie bei sonst sehr gut konservierten Stücken fast stets zu einem unentwirrbaren Knäuel zusammengerollt sind, während die übrigen Äste oft in sehr übersichtlicher Weise ausgebreitet sind.

Nur wenige Exemplare fand ich, bei denen die inneren Hauptstämme gut erhalten und nicht eingerollt waren und ihre eigentümliche Ausbildung gut erkennen ließen. Bei einem solchen Exemplar von 63 mm Scheibendurchmesser erreicht einer der inneren Hauptstämme eines Armes eine Länge von ca. 450 mm und gab etwa 34—38 Seitenzweige ab, während ein äußerer Hauptstamm nur etwa 140 mm Länge erreicht mit etwa 15 Seitenzweigen.

Ein ganz analoges Verhalten fand ich bei Exemplaren von *Astrophytum muricatum* von Westindien, wo auch die beiden inneren Hauptstämme eines Armes auffallend lang werden und mit schlanken, fadenförmigen Zweigen enden, während die übrigen Äste verhältnismäßig kurz und plump bleiben.

Eine ähnliche Erscheinung, aber viel weniger ausgesprochen, konnte ich auch an *Astrocladus euryale* vom Kap beobachten. Doch auch bei dieser Art zeigten die verlängerten inneren Hauptstämme in hervorragender Weise die Neigung sich stark einzurollen, was die Beobachtung von ihren fadenförmigen Endverzweigungen sehr erschwert.

Bei mäßiger Vergrößerung läßt sich erkennen, daß der Rücken der Scheibe bedeckt ist von einem Pflaster polygonaler kleiner und flacher Plättchen, zwischen denen sich in sehr großer Anzahl ebenso kleine, aber rundliche und stark gewölbte, öfter mit einer Spitze versehene und kegelförmig ausgebildete Plättchen warzenförmig erheben. Die großen Warzen, die sich in größerer oder geringerer Zahl aus diesem Pflaster erheben, stellen sich nur als derartige besonders mächtig ausgebildete runde Plättchen dar. Die Rückenseite der Arme zeigt ein ähnliches Bild, nur sind die kleinen Wärzchen fast durchgehends einfach abgerundet und zeigen höchst selten einmal eine Spitze. Die Unterseite der Arme trägt ebenfalls ein Pflaster von flachen polygonalen Plättchen; die runden Wärzchen fehlen ebenfalls nicht, sind aber hier nur von winziger Größe gegenüber den polygonalen Plättchen, längs deren Grenzen sie sich mitunter nur wie kleine Punkte ausnehmen. Auf dem Armrücken treten mit der allmählichen Verjüngung der Arme die flachen polygonalen Plättchen immer mehr zurück gegenüber den runden warzenförmigen, die in den äußeren Teilen der Äste fast allein vorhanden sind. Auch auf der Unterseite sind in den äußeren Teilen der Arme fast nur noch runde Plättchen vorhanden, diese sind aber kaum gewölbt, sondern fast flach. Die großen Warzen auf dem Armrücken sind mitunter aus mehreren Plättchen zusammengesetzt.

Tentakelpapillen erscheinen bei größeren Exemplaren gewöhnlich gleich nach der zweiten Gabelung der Arme auf allen Verzweigungen, und zwar meist drei bis vier, hie und da fünf neben einander in der Gestalt von winzigen kleinen Stümpfen, die eine oder mehrere kurze Spitzen tragen können. Am Ende der Zweige werden sie deutlich hakenförmig und zeigen unter der Endspitze zuerst zwei, zuletzt nur noch eine ebenso kräftige Nebenspitze. Wo die Arme anfangen etwas dünner zu werden, zeigt sich auf jeder Seite der Äste im Anschluß an den Kamm der Tentakelpapillen eine Doppelreihe kleiner mit je einem feinen glasartigen Häkchen versehener Wärzchen, die zunächst den Rücken der

Arme frei lassen, mit dem allmähligen Dünnerwerden der Arme aber dorsalwärts immer weiter hinaufreichen; sie bilden dann zunächst mehrfach unterbrochene Gürtel an jedem Armglied, die die Papillenkämme der beiden Seiten mit einander verbinden, bald aber laufen diese Gürtel ununterbrochen quer über den Armrücken und heben sich besonders an den schlanken Endverzweigungen auffallend über die übrige Armfläche vor als glänzende Doppelringe von kleinen Häkchen. An den feinsten Endverzweigungen bilden sie zusammen mit den spärlichen Tentakelhäkchen, die auch in der Größe ihnen sehr ähnlich werden, fast ununterbrochene Gürtel rings um jedes Glied. Die feinen Häkchen dieser Ringe zeigen unterhalb der stark gekrümmten Endspitze eine kurze Nebenspitze. Die Häkchengürtel zeigen sich auch auf den plumperen Zweigenden, an denen aber die Tentakelhäkchen kräftiger und ziemlich zahlreich sind.

Fig. 9. *Astrocladus dofleini*. a Gürtelhäkchen; b—f verschiedene Formen von Tentakelhäkchen. × 100.

Von dieser Art habe ich etwa 20 Exemplare gesehen; sie wurden von Doflein und Haberer in der Sagamibai und Tokiobai aus 135—600 m Tiefe gefischt (Eingang der Tokiobai; zwischen Ito und Hatsushima; Haidashibai; Okinosebank; Eingang in den Uraga-Kanal; Fukuura); sie kommt auch bei Wladiwostock in geringer Tiefe vor.

Bei jüngeren Exemplaren dieser Art (bis 30 mm Scheibendurchmesser) erscheint die Scheibe zwischen den Armen ziemlich stark eingebuchtet, die erste Gabelung findet außerhalb der Scheibe statt, die großen Warzen auf Scheibe und Armen sind verhältnismäßig höher, oft in der Gestalt von niederen Zylindern oder Kegeln, und die Tentakelpapillen beginnen bereits nach der ersten Gabelung der Arme. Schon unter den kleinen Exemplaren finden sich solche mit verhältnismäßig spärlichen Warzen auf Scheibe und Armen neben solchen mit sehr zahlreich entwickelten.

Astrocladus dofleini hat einige Ähnlichkeit mit *Astrocladus euryale* Retzius (= *verrucosus* Lam.) infolge des Vorkommens großer runder Warzen auf der Oberfläche von Scheibe und Armen. Diese Warzen finden sich aber bei *A. dofleini* über die ganze Scheibe zerstreut, auf den Rippen ebensogut wie zwischen den Rippen, während sie bei *A. euryale* auf den Intercostalräumen, zwischen den Rippen, fehlen. Ferner kommen die Warzen auf den Armen von *A. dofleini* bis in die äußeren Teile, auf den feineren Verzweigungen noch vor, während sie bei *A. euryale* meist auf die dickeren, proximalen Teile der Arme beschränkt sind. Häkchengürtel finden sich bei *A. dofleini* an allen Zweigenden, während sie bei *A. euryale* auf einer Anzahl plumperer Zweigenden kaum bemerkbar sind. Die

Madreporenplatte bildet zusammen mit den accessorischen Kalkplatten den äußeren festen Rand des Mundfelds gegen den weichen Interbrachialraum bei *A. dofleini*, ohne in diesen vorzuragen, während sie bei *A. euryale* von dem durch accessorische Platten gebildeten festen Rande aus weit in den weichen Interbrachialraum vorragt. Die Tentakelpapillen beginnen bei größeren Exemplaren von *A. dofleini* nicht vor der zweiten Armgabelung, bei sehr großen *A. euryale* schon nach der ersten Gabelung. Bei *A. euryale* sind noch einige Spuren unterer Amplatten zwischen den ersten Armgliedern vorhanden, die bei *A. dofleini* ganz fehlen.

Astrocladus coniferus (Döderlein) 1902.

Astrophyton pardalis und *coniferum* Döderlein 1902. Zool. Anz., Bd. 25.

Tafel 2, Fig. 7, 7a; Tafel 4, Fig. 1—3a; Tafel 7, Fig. 5—6a, 16.

Die Scheibe (97 mm Durchmesser) ist eingebuchtet; ein peripherer Plattenring fehlt. Die Rippen treten deutlich hervor. Die ganze Oberseite der Scheibe ist gleichmäßig dicht und ziemlich fein gekörnelt, ebenso die der Arme. Auf einigen (fünf) der Rippen findet sich in ihrem distalen Teile je ein kleiner, zylindrischer Stumpf ausgebildet, der etwa so hoch ist als breit, mit glatter Oberfläche. Er steht ganz auf der einen Seite der Rippe; an zwei von den anderen Rippen ist ein ähnliches noch viel kleineres Gebilde entwickelt, auf den drei übrigen Rippen fehlen solche Stümpfe ganz. Die Interbrachialräume sind sehr fein gekörnelt.

Die große Madreporenplatte findet sich auf dem festen Innenrande eines weichen Interbrachialraumes. Die Zähne und Zahnpapillen sind ziemlich klein, die Mundpapillen sehr klein und zahlreich, alle einen dichten unregelmäßigen Haufen bildend. Die Länge einer Genitalspalte beträgt bei dem Exemplar von 97 mm Scheibendurchmesser 16 mm; die Ränder unterscheiden sich in der Körnelung nicht vom Interbrachialraum.

Die erste Gabelung der Arme liegt etwas innerhalb, die zweite etwas außerhalb vom Rand der Scheibe. Nur ausnahmsweise zeigt sich einmal der erste Armtentakel gut entwickelt, näher dem Mundrande als dem weichen Interbrachialraum gelegen; meist ist er stark verkümmert wie auch die folgenden, bis die ersten Tentakelpapillen erscheinen. Diese stellen sich bei der zweiten Armgabelung ein. Sie sind von äußerst winziger Größe, nur schwer erkennbar und stehen zu drei bis vier nebeneinander. An dem auf der Scheibe gelegenen Armteil und dem ersten, zum Teil auch dem zweiten Armabschnitt nach der ersten Gabelung zeigt sich jederseits zwischen je zwei Gliedern eine seichte, von nackter, durchscheinender Haut überspannte Grube von unregelmäßiger, oft ovaler Gestalt, die vielfach obliteriert, manchmal auch doppelt ist. Die Armabschnitte sind kurz. Auf der Scheibe finden sich bis zur ersten Armgabelung sechs bis sieben Armglieder; der nächste Armabschnitt zeigt fünf bis sechs, selten etwas mehr Glieder; die längsten Armabschnitte haben nicht mehr als zehn Glieder.

Die Grundfärbung ist gelblich; die Oberseite der Scheibe und der Arme ist dicht mit kleinen runden Tupfen von dunkelbrauner Färbung bedeckt, die meist netzartig zusammenfließen; auf der Mitte der Scheibe und zwischen den Rippen stehen sie besonders dicht, so daß diese Teile viel dunkler erscheinen als die äußeren Teile der Rippen und die Arme. Auch die ganze Unterseite ist in ähnlicher Weise gefleckt.

Bei mäßiger Vergrößerung zeigt der Rücken der Scheibe ein Pflaster polygonaler, kleiner und flacher Plättchen, zwischen denen in sehr großer, meist überwiegender Anzahl stark vorspringende, kegelförmige, meist mit ein bis vier glasartigen Spitzen versehene, rundliche Wärzchen von etwa gleicher Größe sich erheben. Die Rückenseite der Arme zeigt ein ähnliches Bild, die flachen Plättchen treten hier mehr und mehr zurück. Gegen die äußeren Teile der Arme verlieren sich allmählich die Spitzen auf den immer noch stark gewölbten Wärzchen, aus denen die Körnelung der Oberseite besteht. Die äußersten Teile der Arme zeigen nur noch mäßig gewölbte Wärzchen von fast gleicher Größe. Die Unterseite der Arme zeigt zunächst der Scheibe nur ein Pflaster von polygonalen, kleinen flachen Plättchen, zwischen denen wenige schwachgewölbte, sehr kleine runde Plättchen vorkommen können. Diese werden in den äußeren Teilen der Arme immer zahlreicher und bilden schließlich allein die Bedeckung der Unterseite.

Tentakelpapillen erscheinen bei größeren Exemplaren meist unmittelbar nach der zweiten Gabelung der Arme. Sie sind zuerst von winziger Größe, werden weiter außen wohl deutlicher, bleiben aber immer noch sehr klein. In wechselnder Zahl, meist je drei bis vier, seltener je zwei oder fünf, bilden sie kleine Kämme zu beiden Seiten der Arme. Sie stellen zuerst kleine Stümpfe dar, an denen dann weiter außen an den Armen mehrere Spitzen immer deutlicher auftreten, und werden zuletzt zu kräftigen Haken mit einer Endspitze und einer oder zwei Nebenspitzen; am äußersten Ende der Arme ist nur noch eine kräftige Nebenspitze unter der Endspitze vorhanden. Die kleinen Häkchen der Hakengürtel zeigen unterhalb der stark gebogenen Endspitze eine kleine Nebenspitze. Diese Häkchengürtel erscheinen auf allen feineren Verzweigungen und erstrecken sich über den größten Teil der Arme, spurenweise bis nahe der Scheibe.

Kleine Exemplare dieser Art unterscheiden sich sehr erheblich von den großen. Abgesehen von der viel geringeren Verzweigung der Arme sind die jugendlichen Exemplare dieser Art wie die aller stark verzweigten Euryalae dadurch ausgezeichnet, daß die erste Gabelung der Arme weit außerhalb der Scheibe stattfindet, während bei den großen Exemplaren die erste, oft auch noch die zweite Gabelung innerhalb des Randes der Scheibe gelegen ist. Ferner treten bei dieser Art, wie bei vielen Arten mit verkümmerten Tentakelpapillen, an den jugendlichen Exemplaren die ersten Tentakelpapillen schon vor der ersten Gabelung der Arme auf, etwa von der Stelle an, wo der Arm aus der Scheibe heraustritt. Bei großen Exemplaren werden diese Papillen erst nach der zweiten Gabelung sichtbar. Offenbar werden an den proximalen Armgliedern die Papillen, die ja ohnehin nur von ganz winziger Größe sind, im Laufe der Zeit abgenutzt und verschwinden schließlich völlig, so daß die ersten Armabschnitte erwachsener Exemplare keine Tentakelpapillen mehr aufweisen.

Ein drittes Merkmal jugendlicher Individuen dieser Art ist die kräftige Entwicklung kegelförmiger Höcker am äußeren Ende der Rippen. Am Ende jeder Rippe steht gewöhnlich ein verhältnismäßig sehr großer Kegel, dessen Basis die ganze Breite der Rippe einnimmt, und dessen Höhe oft die Breite übertrifft. Aber schon bei den jungen Exemplaren kommt es öfter vor, daß dieser Kegel auf der einen oder anderen Rippe fehlt oder nur durch einen sehr kleinen Höcker ersetzt ist. Mit dem Wachstum der Scheibe nimmt die Größe dieser Kegel und Höcker nur ganz unbedeutend zu, so daß sie bei den erwachsenen Exemplaren meist recht klein sind und nur einen sehr kleinen Teil der Breite der Rippen

bedecken. Während nun diese charakteristischen kegelförmigen Höcker bei jungen Exemplaren ziemlich regelmäßig in der Gestalt und in ihrem Vorkommen sind, erweisen sie sich als äußerst variabel bei erwachsenen Exemplaren. Ihre Größe ist hier sehr wechselnd, ihr Vorkommen allerdings auch hier fast ganz auf das äußere Ende der Rippen beschränkt, doch stehen sie hier keineswegs immer in der Mittellinie der Rippe, sondern öfters ganz auf der Seite; während sie bei gewissen Exemplaren auf allen zehn Rippen sich finden, mitunter sogar auf einer Rippe zwei Höcker nebeneinander, fehlen sie bei anderen Exemplaren auf einer Anzahl von Rippen ganz, ja in einem Falle vermißte ich auf den Rippen die kegelförmigen Höcker ganz und gar.

Die eigentümlichen nackten Gruben zwischen den basalen Armgliedern finden sich nur bei sehr wenigen größeren Exemplaren. Der erste Tentakel ist meist wohl entwickelt, die nächsten fehlen oder sind rudimentär.

Bei den jüngsten Exemplaren zeigen die feinen Körnchen, welche die Granulierung der Oberfläche von Scheibe und Armen darstellen, keine Spitzen; solche glasartige Spitzen entwickeln sich erst bei etwas größeren Exemplaren, deren Oberfläche sie ein eigentümlich rauhes Aussehen verleihen. Vielfach ist diese Körnelung sehr gleichmäßig. Mitunter zeigen sich aber unter der gleichmäßigen Körnelung bei größeren Exemplaren auf der Scheibe und auf den Armen vereinzelte etwas größere Warzen; in einem Falle fand ich solche sogar in den Interkostalräumen der Scheibe.

Diese Art ist auch in der Färbung sehr variabel. Die meisten Exemplare zeigen die Oberseite und Unterseite dicht gefleckt mit kleineren oder größeren dunklen Tupfen, die vielfach netzartig oder linienartig zusammenfließen. An den Armen bilden die zusammenfließenden Tupfen gerne Querringe auf der Rückenseite. Bei manchen Exemplaren ist die Unterseite sehr viel weniger gefleckt als die Oberseite, oder die Flecken fehlen ganz, so daß die Unterseite einfarbig hell gefärbt ist. Endlich kenne ich Exemplare, die auch auf der Oberseite keinerlei Flecken aufweisen und auch im Leben einfarbig hellbraun sind.

Nach zwei von mir bei Kagoshima erbeuteten einfarbigen Exemplaren mit je einem oder zwei kleinen Höckern auf sämtlichen Rippen habe ich 1902 *Astrophyton coniferum* beschrieben.

Nach einem vollständig verschieden aussehenden trockenen Exemplare aus der Sagamibai, dessen Ober- und Unterseite auffallend gefleckt war, und dessen Scheibe keinerlei Höcker oder Warzen aufwies, sondern überall gleichmäßig fein und rauh gekörnelt war, habe ich ebendort *Astrophyton pardalis* beschrieben.

Eine ganz andere Form scheinen wieder die jugendlichen Exemplare darzustellen, die oben und unten fein gefleckt oder marmorirt erscheinen und auf den meisten Rippen einen großen kegelförmigen Höcker tragen; es sind Exemplare bis ca. 20 mm Scheibendurchmesser.

Es dürfte aber kaum zweifelhaft sein, daß alle diese verschiedenen Formen eine einzige Art bilden, da zwischen ihnen alle Übergänge existieren.

Unter fast zwei Dutzend Exemplaren dieser Art, die ich aus der Sagamibai kenne, sind nur wenige einfarbig wie der Typus der Art von Kagoshima, alle übrigen sind gefleckt, aber außer dem Typus von *A. pardalis* habe ich kein Exemplar gesehen, dem die

Höcker auf den Rippen ganz fehlen. Die meisten Exemplare sind Jugendformen mit dem großen Kegel auf dem Ende der Rippen.

Die Art fand ich bei Kagoshima in 40 m Tiefe, Haberer erbeutete sie in der Sagamibai in 150—200 m bei Ito und Fukuura.

Es ist kein Zweifel, daß *Astrocladus dofleini* und *Astrocladus coniferus* einander sehr nahe stehen. Die großen Warzen auf dem Armrücken bei *A. dofleini*, welche dem *A. coniferum* ganz fehlen, und anderseits die zahlreichen ein- oder mehrspitzigen kleinen Höckerchen in der Bedeckung der Armbasis von *A. coniferum*, die wiederum bei *A. dofleini* fehlen, sind auffallende Unterschiede.

Immerhin gibt es Exemplare, bei denen die Unterscheidung nicht ganz leicht ist. Ich fand ein oder zwei Exemplare mit sehr spärlichen Warzen auf dem Armrücken, bei denen mit Spitzen versehene kleine Höckerchen in der Armbekleidung nicht allzu selten waren, und deren Zuweisung zur einen oder anderen Art nicht ganz ohne Zweifel war. Ich halte es für möglich, daß es sich an einem größeren Material nachweisen läßt, daß alle die verschieden gefärbten und gezeichneten, verschieden bedornten und bewarzten Formen, welche jetzt die beiden Arten zusammensetzen, sämtlich eine einzige Art bilden.

	Astrocladus dofleini					*A. coniferus*				
Durchmesser der Scheibe in mm	104	80	65	36	24	97	61	40	20	13
Zentrum bis 1. Tentakel in mm	17	12	9.5	—	5	—	11.5	8	—	—
Zentrum bis 1. Armgabelung in mm	40	23	24	17.5	12.5	39	28	15	13	8
Zentrum bis Interbrachialraum (unten) in mm	13	13	12	9.5	6	21	16	14	9.5	4
Breite eines Armes vor 1. Gabelung in mm	23	18	16	10	6	28	16—19	15	6	4
Breite eines Armes nach 1. Gabelung in mm	14	13	10.5	6	4	15	11	8	4	3
Entfernung von 1. bis 2. Gabelung in mm	14—15	11	9	9	6	15—16	12	9—10	8—9	7
Entfernung von 2. bis 3. Gabelung in mm	13	11—14	8—10	9	6—9	12—18	10—16	10—15	7—10	6—8
Maximallänge eines Armabschnittes in mm	15	23	13	13	6	25	25	17	12	—
Zahl der Armglieder vor 1. Gabelung	6	6	6	5—6	(4) 5	6	6(5)	6—7	6	6
Zahl der Armglieder von 1. bis 2. Gabelung	5	5	3—6	5—6	5 (7)	6—7	6(5 7)	6—7	6—7	6
Zahl der Armglieder von 2. bis 3. Gabelung	6—8	5—7	5—7	5—8	—	7	5—8	7—9	7	5 7
Maximalzahl der Armglieder zwischen zwei Gabelungen	—	13	—	—	—	11	12	9	11	—

Gattung **Astrospartus** nov. genus.

Lyman führt in seiner Gattung *Gorgonocephalus* auch die Mittelmeerform *G. arborescens* (= *mediterraneus* Risso) auf, die ebensowenig dahin gehört wie die Kapform *Astrocladus euryale* Retz. (= *verrucosus*). Sie stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit dieser und den übrigen von mir zur gleichen Gattung *Astrocladus* gestellten indopazifischen Formen überein, und ich würde kein Bedenken tragen, sie in diese Gattung zu verweisen, wenn nicht die eigentümliche Lage der Madreporenplatte ihr eine ganz isolierte Stellung anweisen würde. Bei allen übrigen *Gorgonocephalinae* liegt die Madreporenplatte am Innenrande des weichen Interbrachialraumes und wird von den Seitenmundschildern durch die akzessorischen Kalkplatten getrennt, welche den festen Rand des Interbrachialraumes bilden. Nur bei der vorliegenden Mittelmeerform grenzt die Madreporenplatte direkt an die Seitenmundschilder und liegt innerhalb der akzessorischen Kalkplatten, durch sie vom weichen Interbrachialraum getrennt. Keine andere der bekannten Euryalae zeigt dies Verhalten. Auch hat *Astrospartus* die Oberfläche von Scheibe und Armen feingekörnelt ohne größere Warzen.

Astrospartus mediterraneus zeigt etwas mehr Armglieder, als in der Regel bei *Astrocladus* gefunden werden, nämlich meist zehn bis zwölf in einem der äußeren Armabschnitte. Ein Exemplar von 48 mm Scheibendurchmesser wies 30 aufeinanderfolgende Gabelungen auf.

Was den Artnamen der Mittelmeerform betrifft, so ist es ja einigermaßen wahrscheinlich, daß Lamarcks *Euryale costosum* sich auf diese Art bezieht; doch ist es kaum empfehlenswert, bei der Benennung diese Möglichkeit zu berücksichtigen, da ja Lamarcks Art von Westindien stammen soll.

Dagegen führt Risso 1826 die Mittelmeerform unter dem Namen *Euryale mediterraneus* auf. Dieser Artname hat entschieden die Priorität gegenüber dem von L. Agassiz 1839 wieder verwendeten alten Rondeletschen Namen *arborescens*, den auch Müller und Troschel ebenso wie Lyman verwenden.

Gattung **Astroboa** nov. genus.

In diese Gattung fasse ich diejenigen Arten zusammen, bei welchen die Reduktion der Tentakelpapillen noch weiter gegangen ist als bei *Astrocladus*, die im übrigen aber dieser Gattung gleichen. Diese Papillen sind hier nur noch von winziger Größe, oft kaum mehr mit bloßem Auge als solche zu erkennen, da sie meist schwer von den Höckerchen der Armoberfläche zu unterscheiden sind. Auch beginnen sie an den stark verlängerten inneren Hauptstämmen der Arme erst in beträchtlicher Entfernung vom Scheibenrand, an kleineren Exemplaren etwa nach der vierten Armgabelung, bei größeren erst nach der sechsten bis zehnten Gabelung. Zwei bis vier dieser winzigen Papillen bilden einen Kamm neben dem Tentakel; die Tentakelhäkchen an den äußersten Armabschnitten zeigen nur eine Nebenspitze unter der Endspitze, ebenso die Gürtelhäkchen. Scheibe und Arme sind ziemlich gleichmäßig granuliert und zeigen keine größeren Warzen oder Höcker.

Typische Art dieser Gattung ist *Astrophyton clavatum* Lyman aus dem Indischen Ozean (Tafel 5, Fig. 6). Hieher gehört ferner *A. globiferum* Döderlein von Japan und sehr wahrscheinlich auch *A. elegans* Koehler vom malayischen Archipel.

Bei *Astroboa globifera* beginnen die Tentakelpapillen an den inneren Hauptstämmen nach der vierten bis sechsten Armgabelung, bei *A. clavata* nach der sechsten bis zehnten, bei *A. elegans* nach der zehnten Gabelung. Bei *A. globifera* von 38 mm Scheibendurchmesser finden sich mehr als 20 aufeinanderfolgende Gabelungen an den Armen, bei *A. clavata* von 30 mm 28, bei *A. elegans* von 26 mm finden sich 22 Gabelungen.

Astroboa globifera Döderlein 1902.

Astrophyton globiferum Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25.

Tafel 2, Fig. 8—9; Tafel 7, Fig. 7, 7a.

Die Scheibe (bis 46 mm Durchmesser) ist mäßig eingebuchtet, mitunter sehr stark; ein peripherer Plattenring fehlt. Die Rippen treten ziemlich stark vor. Die ganze Oberseite ist dicht gekörnelt, auf den Rippen oft etwas gröber als auf den Interkostalräumen, auf der Oberseite der Arme oft sehr grob, stets aber ohne größere, auffallendere Warzen. Unten ist der weiche Interbrachialraum sehr fein gekörnelt; manchmal zeigen sich hier einige kleine flache Wärzchen. Die Genitalspalten sind sehr kurz; bei dem größten Exemplar von 46 mm Scheibendurchmesser waren sie nur 4 mm lang; ihr adradialer Rand ist mit zahlreichen langen Papillen versehen, die ihm ein stacheliges Aussehen geben, während er bei den japanischen *Astrocladus*-Arten ziemlich glatt ist. Die Madreporenplatte findet sich auf dem festen Innenrande eines Interbrachialraumes. Die Zähne und Zahnpapillen sind spitz und ziemlich klein, die zahlreichen Mundpapillen sehr klein.

Die erste Gabelung der Arme liegt bei den größeren Exemplaren am Rand der Scheibe. Der erste Armtentakel liegt ungefähr ebensoweit vom Mundrande wie vom weichen Interbrachialraum entfernt. Die weiteren sind sehr viel schwächer, oft nicht erkennbar. Die ersten Tentakelpapillen sind überaus klein und oft kaum erkennbar. Sie erscheinen nicht vor der zweiten Armgabelung, an den inneren Hauptstämmen nicht vor der vierten bis sechsten Gabelung, nur bei sehr kleinen Exemplaren vor der ersten Gabelung. Sie bleiben überall winzig, kaum größer als die benachbarten Höckerchen der Armoberfläche, meist je zwei bis drei, seltener vier nebeneinander.

Die Armabschnitte sind sehr kurz. Auf der Scheibe liegen bis zur ersten Armgabelung meist sechs Armglieder; die nächsten Armabschnitte zeigen vier bis fünf, selten mehr Glieder; gewöhnlich haben die längsten Armabschnitte nicht mehr als acht bis neun Glieder; in einem einzigen wohl abnormen Falle zählte ich an einem Armabschnitte dritter Ordnung zwölf Glieder.

Bei einiger Vergrößerung erweist sich die Oberfläche der Scheibe bedeckt mit feinen dichtstehenden Körnchen von verschiedener Größe, zwischen denen sehr zahlreiche größere Warzen von halbkugelartiger Gestalt verteilt sind. Diese Wärzchen stehen ziemlich dicht, berühren einander aber nicht. Auf der Rückseite der Arme sind die Körnchen etwas größer als auf der Scheibe, nehmen gerne polyedrische Gestalt an und werden dann ziemlich flach. Die zwischen ihnen verteilten Warzen verhalten sich aber ebenso wie auf der Scheibe. Die Unterseite ist von einem Pflaster sehr kleiner polyedrischer Plättchen bedeckt, die an den äußeren Teilen der Arme rundlich und etwas gewölbt erscheinen.

a b c

Fig. 10. *Astroboa globifera*. a Gürtelhäkchen; b—c Tentakelhäkchen. × 100.

Die winzigen Tentakelpapillen tragen an den äußeren Teilen der Arme mehrere feine Spitzen und werden am Ende der Arme hakenförmig mit einer Nebenspitze unterhalb der Endspitze. Sie stehen in den proximalen Teilen der Arme zu zwei bis drei, in den äußeren Teilen der kürzeren Äste zu drei bis vier nebeneinander. Die feinen Häkchen der Hakengürtel zeigen unterhalb der stark gebogenen Endspitze eine kleine Nebenspitze.

Sämtliche mir vorliegenden Exemplare sind einfarbig, die Oberseite dunkler und die Unterseite heller. Die Oberseite zeigt bei einem getrockneten Exemplare ein nicht sehr dunkles Braunrot.

Die Art bleibt offenbar viel kleiner als die beiden japanischen *Astrocladus*-Arten. Sämtliche Exemplare, die ich gesehen habe, stammen aus der Sagamibai und zwar, soweit es bekannt ist, aus Tiefen von 150—200 m.

Maßtabelle von *Astroboa globifera*.

Durchmesser der Scheibe in mm	46	40	38	25	13
Zentrum bis 1. Tentakel in mm	8	7	8.5	3	—
Zentrum bis 1. Armgabelung in mm . . .	21	18—21	16	12	10
Zentrum bis Interbrachialraum (unten) in mm . .	11	8.5	7	7	5
Breite eines Armes vor 1. Gabelung in mm . .	11	11	9	6	5
Breite eines Armes nach 1. Gabelung in mm . .	7	6	5	3.5	3
Entfernung von 1. bis 2. Armgabelung in mm .	7—9	9	7—9	5—6	6—7
Entfernung von 2. bis 3. Armgabelung in mm .	7—12	9—12	7—11	6—8	6—7
Maximallänge eines Armabschnitts	13	13	15	8	9
Zahl der Armglieder vor 1. Gabelung . . .	6	5—7	6	6	6
Zahl der Armglieder von 1.—2. Gabelung . .	4	4—5	4—5	4—5	4—5
Zahl der Armglieder von 2.—3. Gabelung . .	4—6	—	5—6	—	—
Maximalzahl der Armglieder zwischen zwei Armgabelungen	7	10	8	—	7

Gattung **Astrophytum** (*Astrophyton*) Müller und Troschel 1842.

Diese Gattung dürfte ebenso wie *Astroboa* aus *Astrocladus* entstanden sein durch weitere Verkümmerung der Tentakelpapillen, die erst nach der vierten Armgabelung auftreten können. Von *Astroboa* unterscheidet sie sich nur durch das Auftreten großer Höcker oder Stacheln auf den Rippen, zum Teil auch auf den Armen; ferner dadurch, daß sowohl die Gürtelhäkchen wie die Tentakelhäkchen keine Nebenspitze unter der Endspitze

zeigen; letztere haben dadurch die Gestalt einer kräftigen Kralle. *Astrophytum* zeichnet sich ferner dadurch aus, daß nur die äußeren Verzweigungen der inneren Hauptstämme der Arme, welche fadenförmig dünn werden, Häkchengürtel tragen; dagegen fehlen solche vollständig auf den proximalen Verzweigungen der inneren Hauptstämme sowie auf allen Verzweigungen der äußeren Hauptstämme, welche auffallend plumpe Endverzweigungen tragen. Dafür sind die Enden dieser Zweige mit zahlreichen, sehr gut entwickelten Tentakelhäkchen ausgestattet. Bisher konnte ich das Fehlen von Häkchengürteln auf einigen Zweigenden nur bei *Astrocladus euryale* feststellen, doch in viel geringerem Grade als hier. Als Typus dieser von Lyman angenommenen Gattung ist *Euryale muricatum* Lamarck (syn. *Astrophyton costosum* Lyman) anzusehen (Tafel 5, Fig. 1).

Astrophytum muricatum (Lamarck) ist leicht zu erkennen an den großen, von dicker Haut umgebenen und oft gefurchten Stümpfen auf den Radialrippen, die manchmal auch auf den Armen vorkommen; ferner an den auffallend glatten Armen, an den sehr schwachen Tentakelpapillen, die nur bei sehr kleinen Exemplaren vor der vierten Armgabelung sichtbar sind, und an der Abwesenheit von Nebenzähnchen sowohl an den kleinen Gürtelhäkchen wie an den hakenförmig werdenden Tentakelpapillen der äußeren Armabschnitte.

Eine Varietät, die hauptsächlich auf den Bermudas vorzukommen scheint, hat große kegelförmige Stacheln auf den Rippen.

Ich kenne noch eine Form, die von dem typischen *A. muricatum* sich unterscheidet, aber diese nur in wenigen Exemplaren von sehr geringer Größe, die von Haiti und den Bermudas stammen. Sie unterscheiden sich von Exemplaren gleicher Größe von *A. muricatum* durch eine gröbere Granulierung der Arme und Scheibe gegenüber der sehr auffallend glatten Oberfläche bei *A. muricatum*. Ferner zeigen die kleinsten Exemplare übereinstimmend schon vor der ersten Armgabelung Tentakelpapillen und zwar je eine bis drei, allerdings

Fig. 11. *Astrophytum muricatum*. a Gürtelhäkchen, daneben Kalkplättchen der Armoberfläche; b—e verschiedene Formen von Tentakelhäkchen. × 100.

von äußerst geringer Größe, während solche bei Exemplaren des *A. muricatum* gleicher Größe erst nach der zweiten Armgabelung sichtbar werden. Im übrigen stimmen diese Exemplare ganz überein mit *A. muricatum*, vor allem auch in dem auffallenden Merkmale, daß die Tentakelhäkchen und Gürtelhäkchen keine Nebenspitzen aufweisen. Das größte der Exemplare von 14 mm Scheibendurchmesser trägt eine Reihe kräftiger Stacheln auf den Radialrippen und ähnliche auf dem basalen Teile der Arme, die kleineren Exemplare statt der Stacheln große flache Warzen.

Ich bezeichne diese Form, die ich nur als eine Varietät von *A. muricatum* ansehen kann, als var. *caraibica* (Tafel 5, Fig. 4).

Gattung **Astrochalcis** Koehler 1905.

Nach Koehlers Angaben unterscheidet sich diese Gattung von den anderen durch das vollständige Fehlen von Radialrippen und durch das Fehlen einer Abgrenzungslinie zwischen Scheibe und Armen. Im übrigen erinnert sie an die Gattung *Astrophytum*, besonders dadurch, daß die Tentakelpapillen erst in weiterer Entfernung von der Scheibe auftreten, und zwar erst nach der vierten Gabelung. Am Ende der Zweige sind sie gut entwickelt. Das Vorhandensein von Häkchengürteln wird gar nicht erwähnt. Vielleicht fehlen sie tatsächlich ganz wie bei vielen Zweigen von *Astrophytum*. Scheibe und Arme sind von größeren und kleineren Warzen bedeckt. Bei einem Exemplar von 17 mm Scheibendurchmesser fanden sich 13 aufeinanderfolgende Armgabelungen.

Die einzige Art dieser Gattung ist *Astrochalcis tuberculosus* Köhler vom malayischen Archipel.

Gattung **Astroraphis** nov. genus.

Der auffallendste Charakter dieser Gattung ist das vollständige Fehlen von Tentakelpapillen. Diese Gattung dürfte aus *Astroboa* hervorgegangen sein, bei welcher die Verkümmerung der Tentakelpapillen schon einen sehr hohen Grad erreicht hatte; hier sollen sie nun vollständig verschwunden sein. Dagegen sind die Häkchengürtel wohl entwickelt, an sämtlichen Armgliedern vorhanden, am Ende der Zweige aber nur noch einreihig. Die Scheibe und Arme sind im übrigen ganz glatt.

Bei einem Exemplar von 44 mm Scheibendurchmesser zählte Lyman an einem nicht vollständigen Arm 17 aufeinanderfolgende Gabelungen.

Die einzige Art dieser Gattung ist „*Astrophyton*“ *nudum* Lyman von den Philippinen, von der nur ein einziges Exemplar bekannt ist.

Möglicherweise gehört auch *Ophiocrene aenigma* Bell hieher; die unter diesem Namen eingeführte Form stellt ein sehr jugendliches Individuum dar, über dessen Verwandtschaftsbeziehungen sich nach den spärlichen Angaben, die darüber vorliegen, kein Urteil fällen läßt. Nach den Abbildungen zu urteilen fehlen Tentakelpapillen ganz.

Gattung **Astrogordius** nov. genus.

Während die große Mehrzahl der *Gorgonocephalidae* nur in einem der fünf Interbrachialräume auf der Unterseite eine einzige ziemlich große, siebartig durchlöcherte Madreporenplatte besitzen, zeigt eine Anzahl von Formen in jedem der fünf Interbrachialräume eine Madreporenplatte; diese sind von verhältnismäßig geringer Größe, aber ebenfalls siebförmig durchlöchert im Gegensatz zur Gattung *Euryala*, deren fünf kleine Madreporenplatten nur je eine spaltartige Öffnung zeigen.

Lyman bringt sowohl in seiner Gattung *Gorgonocephalus* wie bei *Astrophyton* Arten mit fünf Madreporenplatten unter, und zwar aus Westindien *Gorgonocephalus cacaoticus* Lyman und *Astrophyton caecilia* Lütken, von Panama *Astrophyton spinosum* Lyman und *Astrophyton panamense* Lyman. Außer diesen wurden aus dem Indischen Ozean beschrieben *Gorgonocephalus robillardi* de Loriol, *Astrophyton sculptum* Döderlein und *Astrophyton gracile* Koehler.

Die Zahl der Madreporenplatten erscheint mir bei den Euryalae als ein sehr wesentliches und sehr konstantes Merkmal, so daß ich es nicht für gerechtfertigt finden kann,

Arten mit fünf Madreporenplatten derselben Gattung zuzuweisen, die Arten mit nur einer Madreporenplatte enthält.

Unter den zahlreichen Exemplaren von Euryalae, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, habe ich keinen Fall eines Abweichens vom normalen Verhalten bezüglich der Zahl der Madreporenplatten gefunden; und in der Literatur ist nur ein einziger derartiger Fall erwähnt, indem Lyman ein Exemplar von *Gorgonocephalus eucnemis* fand, das statt der normalen einzigen Madreporenplatte deren drei aufwies; dies abnorme Verhalten, das einmal bei einem Individuum zur Beobachtung kam, kann die Wertschätzung eines so auffallenden systematischen Merkmals nicht beeinträchtigen.

Der Fall von *Gorgonocephalus robillardi*, bei welchem de Loriol nur vier Madreporenplatten fand, ist leicht zu erklären, da der fünfte Interradius überhaupt abnorm ausgebildet war.

Von den obengenannten Arten von *Gorgonocephalidae* mit fünf Madreporenplatten konnte ich nur zwei selbst untersuchen, die sich aber sehr verschieden verhalten, *Astrophyton caecilia* Lütken und *A. sculptum* Döderlein. Erstere wähle ich zum Genotyp der Gattung *Astrocyclus*, letztere zum Genotyp der Gattung *Astrodactylus*.

Eine besondere Gattung muß aber für *Astrophyton cacaoticum* Lyman errichtet werden, die ich *Astrogordius* nenne.

Die wesentlichen Merkmale der Gattung *Astrogordius* sind folgende:

Am Innenrand von jedem Interbrachialraum liegt eine kleine, siebartig durchbohrte Madreporenplatte. Der Rücken der Scheibe ist glatt. Die sehr dünnen Arme sind ziemlich schwach gegabelt; bei einem Scheibendurchmesser von 30 mm finden sich nur 13 aufeinanderfolgende Gabelungen. Die Tentakelpapillen sind wohlentwickelt und beginnen schon nahe dem Mund an einem der ersten Armglieder. Ob ein Kalkplattenring am Rande der Scheibe vorhanden ist, und ob untere Armplatten entwickelt sind, ist unbekannt.

Die einzige hieher gehörige Art ist *A. cacaoticus* Lyman von Westindien.

Gattung **Astrocyclus** nov. genus.

Am Innenrand von jedem Interbrachialraum liegt eine kleine Madreporenplatte. Der Außenrand der Scheibe ist nicht verstärkt durch einen Ring von Kalkplatten. Rippen und Arme zeigen auffallende Querwülste. Die Arme sind nicht reich gegabelt. Die Zahl der Armglieder vor der ersten Gabelung ist meist größer wie die des folgenden Armabschnittes. Tentakelpapillen sind klein und erscheinen schon vor oder unmittelbar nach der ersten Gabelung. Die Gürtelhäkchen besitzen bei *A. caecilia* keine Nebenspitze; bei den hakenförmigen Tentakelpapillen sind eine oder zwei Nebenspitzen vorhanden. Untere Armplatten sind vorhanden, aber klein und einfach.

Fig. 12. *Astrocyclus caecilia*.
a Gürtelhäkchen; b–c Tentakelhäkchen.
× 100.

Gattung **Astrodactylus** nov. genus.

Genotyp dieser Gattung ist der von mir beschriebene *Astrophyton sculptum* von Amboina. Wie *Astrocyclus* hat auch diese Gattung als eines der Hauptmerkmale den Besitz von fünf Madreporenplatten; sie unterscheidet sich aber von *Astrocyclus* durch das völlige Fehlen von unteren Armplatten und durch das Vorhandensein einer Nebenspitze an den Gürtelhäkchen der Arme. An den Armen gibt nach drei Gabelungen, bei welchen die beiden Äste nahezu gleich stark sind, der innere Hauptstamm abwechselnd nach rechts und links nur kurze und schwache Seitenzweige ab. An dem inneren Hauptstamm erscheinen winzige Tentakelpapillen erst in großer Entfernung von der Scheibe, nicht vor der zehnten Gabelung, während sie an den kurzen Seitenästen viel früher sich zeigen.

a b

Fig. 13.
Astrodactylus sculptus.
a Gürtelhäkchen;
b Tentakelhäkchen.
× 100.

Einen ähnlichen Charakter zeigen die Arme von *Gorgonocephalus robillardi* nach der Beschreibung von de Loriol, und ich vermute, daß diese Art in die gleiche Gattung wie *A. sculptus* gehört.

Vielleicht gehören auch *Astrophyton panamense* Verrill und *Astrophyton spinosum* Lyman hieher, beide von Panama, und ebenso *Astrophyton gracile* Koehler von den Sundainseln.

Bei *A. panamensis* beginnen die Tentakelpapillen nach der dritten oder vierten Gabelung, bei *A. gracilis* nach der vierten, bei *A. spinosus* nach der fünften Armgabelung.

A. sculptus hat bei 48 mm Scheibendurchmesser 24 aufeinanderfolgende Gabelungen, *A. spinosus* bei 42 mm deren 24, *A. gracilis* bei 17 mm deren 16.

2. Familie **Trichasteridae.**

Zähne wohlentwickelt, in geringer Zahl, eine einfache Reihe bildend; Zahnpapillen rudimentär oder fehlend. Madreporenplatten fehlen meist; wenn vorhanden, nur mit einer größeren Öffnung (*Euryala*). Keine interradiären akzessorischen Kalkplättchen. Tentakelpapillen wohlentwickelt, fast an allen Armgliedern, meist zwei neben jedem Tentakel, werden am Ende der Arme hakenförmig. Keine Gürtelhäkchen vorhanden. Haut nackt oder ziemlich schwach granuliert.

1. Unterfamilie **Astroschematinae.**

Arme einfach oder nur am Ende verzweigt. Keine äußere Madreporenplatte.

Gattung **Astroschema** Oerstedt und Lütken 1856 (inkl. **Ophiocreas** Lyman).

Die beiden Gattungen *Astroschema* und *Ophiocreas* unterscheiden sich voneinander lediglich durch die Körnelung der Haut, wie das Lyman an verschiedenen Stellen ausspricht, und zwar soll *Astroschema* die Arten mit gekörnelter, *Ophiocreas* diejenigen mit nackter Haut umfassen. Es gibt nun eine Anzahl von Arten, deren Haut an Alkoholexemplaren eine schon dem unbewaffneten Auge deutlich erkennbare Körnelung aufweist. Andere Arten scheinen, nach Alkoholexemplaren beurteilt, eine völlig nackte Haut zu

besitzen. Trocknet man die Haut von solchen Exemplaren, so ergibt sich schon dem unbewaffneten Auge, daß nur eine Anzahl solcher scheinbar nackthäutiger Arten tatsächlich eine durchscheinende, nackte, nicht mit Kalkkörnchen bedeckte oder durchsetzte Haut besitzen, während bei den übrigen die Haut nicht durchscheinend ist, sondern ein weißliches Aussehen hat. Diese weißliche Farbe ist, wie sich schon bei geringer Vergrößerung herausstellt, dadurch hervorgerufen, daß die Haut mehr oder weniger dicht mit feinen Kalkkörnchen durchsetzt ist. Diese verbreiten sich über die ganze Scheibe und die Arme; sie können in manchen Fällen gegen das Ende der Arme zu immer spärlicher werden und zuletzt ganz fehlen; in anderen Fällen zeigen sie sich aber noch am äußersten Ende der Arme. Welcher Gattung sind nun diese feingekörnelten, nur scheinbar nackthäutigen Formen zuzuweisen? Es wäre zu erwarten gewesen, daß Lyman solche zur Gattung *Astroschema* stellt, da er selbst ausdrücklich angibt, daß nur das Vorhandensein einer Körnelung die Gattung *Astroschema* von der nackthäutigen *Ophiocreas* unterscheidet. Er konstatiert auch selbst, daß bei verschiedenen seiner *Astroschema*-Arten die Körnelung überaus fein wird, so daß auf der Strecke von 1 mm sich 9—15 Körnchen (*A. laeve*) zählen lassen. Nichtsdestoweniger stellt er selbst fest, daß die typische Art der Gattung *Ophiocreas*, nämlich *O. lumbricus*, eine feingekörnelte Haut aufweist. In der Übersicht der bisher bekannten Arten von *Ophiocreas*, die H. L. Clark 1908 gibt (Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 51, p. 299), finden sich neben nackthäutigen Arten verschiedene solcher mit gekörnelter Haut.

Es ist ganz offenbar, daß der Unterschied zwischen den beiden Gattungen kein scharfer ist, und es ist gerechtfertigt, da ein anderes unterscheidendes Merkmal bisher nicht vorliegt, die zahlreichen Arten, die bisher aus den beiden Gattungen beschrieben sind, in einer einzigen Gattung zu vereinen, die den Namen *Astroschema* zu führen hat.

In der später folgenden Übersicht sind die Arten, die bisher der Gattung *Ophiocreas* zugeteilt waren, kenntlich gemacht, indem dieser Name in Klammern beigefügt ist. Von den fünf Arten, die mir aus Japan vorliegen, haben zwei eine tatsächlich nackte Haut und müßten daher der Gattung *Ophiocreas*, wie sie von Lyman definiert ist, beigerechnet werden. Würde aber die Gattung *Ophiocreas* nicht nach der Definition von Lyman, sondern auf Grund des Genotyps *Ophiocreas lumbricus* Lyman beurteilt werden, so müßten alle fünf Arten, oder wenigstens vier derselben, dieser Gattung zuzurechnen sein.

Heteraktine Form von Astroschema aus Japan.

Tafel 7, Fig. 3.

Unter dem Namen *Astroschema koehleri* beschrieb ich 1898 (Jenaische Denkschriften Bd. 8, p. 487, Taf. 37, Fig. 5—5a) eine kleine Form von Amboina, die die Eigentümlichkeit zeigte, daß sie sechs Arme besaß, von denen drei mit dem zugehörigen Teil der Scheibe sehr klein und offenbar in Regeneration befindlich waren. Derartige Formen, die auf eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung hinweisen, sind schon bei einer ganzen Anzahl von Ophiuroidea bekannt geworden, und von verschiedenen dieser Arten kennt man andere Exemplare, die die fünfarmige normale Ophiuridengestalt zeigen. Die in Teilung beziehungsweise Regeneration befindlichen Exemplare sind regelmäßig von sehr geringer Größe und als Jugendformen zu betrachten. Ob die Jugendformen dieser Arten regelmäßig oder nur unter bestimmten Voraussetzungen die heteraktine Gestalt annehmen, ist bisher nicht entschieden.

In der Sagamibai sammelte ich mehrere sehr kleine Exemplare von *Astroschema* (*Ophiocreas*), die ein analoges Verhalten zeigen. Die halbe Scheibe mit drei Armen ist klein, aber wohl entwickelt; die andere Hälfte der Scheibe fehlt ganz mit den dazu gehörigen Armen, oder es sind nur ganz rudimentäre Stummel von weiteren drei Armen an ihrer Stelle zu erkennen. Es handelt sich hier offenbar um Individuen, die sich kurz vorher geteilt hatten in zwei Hälften mit je drei Armen. Bei diesen hatte die Regeneration der fehlenden Teile entweder noch gar nicht begonnen oder war nur in ihren ersten Anfängen zu erkennen.

Die Zugehörigkeit dieser Exemplare, welche epizoisch auf einer Gorgonide leben, zu einer der bekannten Arten ist nicht zu erweisen, da keines der wenigen Merkmale, die zu einer Bestimmung der Art dienlich wären, an ihnen deutlich genug entwickelt ist. Sie sind völlig nackthäutig, ohne Spur einer Körnelung der Haut, so daß sie danach zu der bisherigen Gattung *Ophiocreas* gestellt werden müßten. Es könnten aber ebenso gut jugendliche Exemplare von *Astroceras* sein; denn es ist anzunehmen, daß die Merkmale, welche *Astroceras* von *Ophiocreas*, beziehungsweise *Astroschema* unterscheiden, im jugendlichen Zustand noch nicht entwickelt sind; ebenso gut wäre es aber auch möglich, daß es sich um eine Art von *Astroschema* handelt, die im erwachsenen Zustand eine dichte Körnelung von Scheibe und Armen zeigt, da bei manchen dieser Arten die Enden der Arme bei erwachsenen Individuen, also offenbar auch die ganzen Arme jugendlicher Individuen die Körnelung noch nicht zeigen.

Astroschema (Ophiocreas) monacanthum nov. sp.

Tafel 6, Fig. 9, 9b.

Die Scheibe (4 mm Durchmesser) und die Arme sind von dünner, völlig nackter Haut bedeckt. Die Rippen ragen wenig vor und erstrecken sich bis nahe zum Zentrum. Die Genitalspalten sind von mäßiger Größe (0.8 mm) und konvergieren nach unten. Zahnpapillen und Mundpapillen fehlen ganz.

Die Arme, etwa neunmal so lang als die Scheibe, sind so hoch als breit (1.5 mm), beim Ansatz an die Scheibe verbreitert. Die Platten und Wirbel sind durch die Haut wohl erkennbar. Die Tentakelporen sind nicht besonders groß. Vom zweiten Armglied an findet sich nur je eine Tentakelpapille bis zum Armende; sie ist etwa so lang wie ein Armglied; nur sehr selten erscheinen zwei Papillen nebeneinander. Diese Tentakeln bestehen aus einem opaken Basalteil und einem glasartigen Endteil, die etwa gleichlang sind. Letzterer ist zunächst sägeartig entwickelt mit etwa vier bis fünf Zähnen; am Ende der Arme tragen sie nur noch zwei sehr kräftige Zähne.

Die Farbe des trockenen Exemplars ist hellbräunlich.

Fundort: Enoshima in der Sagamibai.

Astroschema (Ophiocreas) japonicus Koehler 1907.

Tafel 6, Fig. 7, 7a; Tafel 7, Fig. 11.

Scheibe (bis 33 mm Durchmesser) und Arme sind von ziemlich dünner, völlig nackt erscheinender Haut bedeckt. Die Rippen ragen etwas vor, sind nach außen verbreitert und erstrecken sich bis nahe zum Zentrum. Die Genitalspalten (4—7 mm) sind ziemlich

groß und konvergieren nach unten. Mundpapillen fehlen vollständig; dagegen können neben den äußeren Zähnen einzelne Zahnpapillen vorhanden sein, aber höchstens eine jederseits, entweder neben dem äußersten Zahn oder neben einem der folgenden; diese Papillen erreichen etwa die Länge der Zähne.

Die Arme, etwa 15 mal so lang als die Scheibe, sind etwa so hoch als breit (bis 7 mm), beim Ansatz an die Scheibe etwas verbreitert. Sie verjüngen sich sehr allmählich. Die Grenzen der Platten sind durch die Haut nicht deutlich erkennbar. Bei einem Exemplar springen an den Seiten des Armrückens die darunterliegenden Skeletteile ziemlich stark höckerartig vor, bei den anderen ist dies weniger auffallend.

Die Tentakelporen sind bei den größeren Exemplaren auffallend weit, so weit wie der Zwischenraum zwischen zwei aufeinanderfolgenden Poren; bei einem kleineren, dem am besten konservierten Exemplar, ist die Weite der Tentakelporen nicht so auffallend. Neben der ersten Tentakelpore auf der Scheibe finden sich keine Tentakelpapillen; neben der zweiten findet sich gewöhnlich eine Tentakelpapille, selten zwei; meist findet sich eine zweite Tentakelpapille neben dem dritten, selten erst neben dem vierten Tentakel. Die innere Tentakelpapille wird auffallend groß (bis 6 mm), fast so lang wie drei Armglieder, stabförmig, mit keulenförmig verdicktem Ende; die äußere Tentakelpapille ist fast um die Hälfte kürzer. In der äußeren Hälfte der Arme ist der Größenunterschied zwischen den beiden Papillen nicht mehr so auffallend. Am äußeren Teil der Arme werden die Tentakelpapillen seitlich komprimiert und tragen an der ventralen Kante kräftige Zähne, nahe dem Ende deren nur noch zwei bis drei.

Die vorliegende Art ist wohl identisch mit der von Koehler beschriebenen Art *Ophiocreas japonicus*. Sie unterscheidet sich vielleicht durch die größere Länge der Tentakelpapillen; ob die Weite der Tentakelporen wirklich zum Unterscheiden der Arten benützt werden darf, ist wohl nicht ganz sicher. Mir scheint es, als ob diese Weite in erheblichem Grade von der Konservierung abhängig ist.

Auch bei einiger Vergrößerung erscheint die Haut an den getrockneten Armen völlig nackt am Rücken und den Seiten; nur die Unterseite zeigt weit voneinander entfernt winzige Kalkplättchen.

Die Farbe der Spiritusexemplare ist weißlich; getrocknet erscheinen sie hellbraun.

Die vorliegenden Exemplare wurden von Doflein in der Sagamibai (Misaki und Hyoto) und von Owston in der Surugabai erbeutet.

Astroschema (Ophiocreas) glutinosum nov. sp.

Tafel 6, Fig. 5, 5a; Tafel 7, Fig. 9.

Die Scheibe (17 mm Durchmesser) des Alkoholexemplars ist wenig gewölbt und geht ohne deutliche Grenze in die Arme über. Beide sind von dicker fleischiger Haut bedeckt und erscheinen völlig nackt. Die Rippen sind kaum erkennbar, dagegen verlaufen vom Zentrum bis zum Scheibenrand zehn radiäre Furchen, die scharfen Einschnitten gleichen und der Mittellinie zwischen je zwei Rippen entsprechen; diese scharfen Einschnitte setzen sich noch auf der Mittellinie der Arme eine kurze Strecke fort. Die Genitalspalten sind schmal aber lang (6 mm) und verlaufen fast parallel dicht nebeneinander. Die Kiefer lassen weder Zahnpapillen noch Mundpapillen erkennen.

Die dicken Arme sind von ungleicher Länge, etwa neun- bis zwölfmal so lang als die Scheibe, etwa so hoch als breit (9 mm) und beim Ansatz an die Scheibe kaum verbreitert. Die Platten sind unter der dicken Haut völlig verborgen. Die Tentakelporen erscheinen nicht erweitert. Von dem zweiten Armgliede an findet sich je eine Tentakelpapille, von dem sechsten oder siebenten an je zwei. Die innere Papille wird bald doppelt so lang als die äußere (3.5 mm), fast $1^1/_2$ mal so lang als ein Armglied, ziemlich dick, von stab- bis keulenförmiger Gestalt.

Der getrocknete äußere Teil eines Armes ist äußerst fein gekörnelt; die Körnelung ist im proximalen Teile des Armes ziemlich dicht, etwa zehn Körnchen auf die Länge von 1 mm, am äußersten Ende sehr spärlich. Die Tentakelpapillen werden sägeartig, zuletzt zeigen sie nur noch zwei bis drei Zähne.

Das Alkoholexemplar ist weißlich; das getrocknete Stück hellbräunlich.

Das Exemplar wurde von Doflein in der Sagamibai erbeutet.

Astroschema (Ophiocreas) enoshimanum nov. sp.

Tafel 6, Fig. 8, 8a.

Bei dem trockenen Exemplar sind die Scheibe (12 mm Durchmesser) und die Arme von ziemlich dünner, äußerst fein gekörnelter Haut bedeckt. Die Rippen ragen etwas vor und erstrecken sich bis nahe zum Zentrum. Die Genitalspalten sind groß (2.3—3 mm) und konvergieren nach unten.

Am Mund tritt neben dem äußersten Zahn selten eine vereinzelte Zahnpapille auf; die Kieferränder sind aber mit einer ziemlich regelmäßigen Reihe kleiner, etwa gleichgroßer Mundpapillen besetzt, und zwar jederseits sechs bis acht, die bis zum äußersten Winkel reichen.

Die Arme, etwa elfmal so lang als die Scheibe, sind etwa so hoch als breit (3 mm), beim Ansatz an die Scheibe kaum verbreitert.

Die Platten des trockenen Exemplares sind durch die Haut wohl erkennbar. Die Tentakelporen erscheinen ziemlich weit. Von der zweiten Tentakelpore an findet sich je eine Tentakelpapille, von der fünften an je zwei. Die innere Papille wird länger als die äußere, etwa so lang als ein Armglied (1.4 mm), von stabförmiger Gestalt; ihr äußerer Teil ist zunächst gekörnelt, dann wird er glatt und sägeartig mit einer Anzahl von Zähnen an der ventralen Kante; am äußersten Ende der Arme tragen sie nur noch zwei bis drei grobe Zähne.

Die feine Körnelung ist auf dem Rücken der Scheibe sehr dicht (ca. zehn Körnchen auf die Länge von 1 mm), auf dem basalen Teile der Arme wird sie lockerer und verschwindet allmählich ganz, so daß das Ende der Arme völlig nackt ist.

Die Farbe ist ein helles Braun.

Das vorliegende Exemplar stammt von Fischern auf Enoshima in der Sagamibai.

Astroschema (Ophiocreas) sagaminum nov. sp.

Tafel 6, Fig. 6, 6a; Tafel 7, Fig. 10.

Die Scheibe (12—14 mm Durchmesser) ist stark gewölbt und wie die Arme von ziemlich dünner, aber fein und dicht gekörnelter Haut bedeckt, die dem bloßen Auge nackt

erscheint. Die Genitalspalten sind von mäßiger Größe (3 mm) und laufen parallel ziemlich dicht nebeneinander. Die Rippen ragen kaum hervor, sind durch die Haut deutlich erkennbar, sehr schmal und erstrecken sich bis nahe zum Zentrum. Neben den Zähnen finden sich weder Zahnpapillen noch Mundpapillen.

Die Arme, etwa 15 mal so lang als die Scheibe, sind etwa so hoch als breit (bis 3.8 mm), beim Ansatz an die Scheibe kaum verbreitert und ziemlich weit voneinander entfernt. Die Grenzen der Platten sind durch die Haut nicht deutlich erkennbar. Die Tentakelporen erscheinen nicht besonders weit. Von der zweiten Tentakelpore an tritt je eine Tentakelpapille auf, von der achten an je zwei. Die innere Tentakelpapille wird bald etwa doppelt so lang (bis 3 mm) als die äußere und ist etwa $1^1/_2$ mal so lang als ein Armglied, stabförmig, mitunter etwas keulenförmig.

Bei einiger Vergrößerung erscheint der Rücken und die Seiten der getrockneten Arme sehr fein und sehr dicht gekörnelt (neun bis zehn Körnchen auf die Länge von 1 mm), fast bis ans Ende der Arme; nur die äußersten Teile der Arme sind spärlicher gekörnelt, doch nicht ganz nackt, wie bei anderen Arten. Die Unterseite der Arme ist fast völlig nackt. Die Tentakelpapillen werden wie gewöhnlich im äußeren Teile der Arme komprimiert und sägeartig mit groben Zähnen an der Innenkante; an der Armspitze zeigen sie nur noch zwei Zähne.

Die Farbe der Spiritusexemplare ist lichtrötlich.

Die Exemplare wurden von Doflein bei Misaki gesammelt.

Gattung **Astroceras** Lyman 1879.

Astroceras pergamena Lyman.

Astroceras pergamena Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 62.

Tafel 6, Fig. 4—4b; Tafel 7, Fig. 13.

Die Scheibe (9—10 mm Durchmesser) und die Arme sind von weicher, nackter Haut bedeckt. Die Rippen ragen etwas hervor und tragen nahe dem äußeren Ende je eine hohe zylindrische Warze, deren Ende gerade abgestutzt und etwas gekörnelt ist. Diese Zylinder sind mindestens so hoch als breit und können sich nach oben etwas verdicken. Selten steht neben diesen Zylindern noch eine kleine Warze auf derselben Rippe. Auch die Arme tragen in ihrem basalen Teile solche Zylinder und zwar jederseits eine Reihe von sechs bis acht, in einem anderen Falle nur drei bis vier so verteilt, daß etwa jedes zweite Glied einen solchen Zylinder zeigt, alternierend oder paarweise angeordnet.

Die Genitalspalten sind ziemlich klein (1.8 mm), nach unten konvergierend. Außer den wohlentwickelten Zähnen sind über ihnen und auf beiden Seiten der Kiefer stumpfe Höcker in mehreren übereinanderliegenden Reihen bemerkbar (in Alkohol), die wohl als rudimentäre Zahnpapillen und Mundpapillen zu deuten sind.

Die Arme, etwa acht- bis neunmal so lang als die Scheibe, sind etwa so hoch als breit, beim Ansatz an die Scheibe nicht verbreitert. Die Grenzen der Platten sind durch die ziemlich dicke Haut nicht erkennbar. Die Tentakelporen sind klein. Schon von dem zweiten Tentakel ab finden sich meist je zwei Tentakelpapillen, von denen die innere etwas größer (1 mm) und dicker wird wie die äußere, kaum von der Länge eines Armgliedes, von stabförmiger Gestalt.

An einem getrockneten Arm ist die Haut völlig durchscheinend und zeigt keinerlei Körnelung. Im proximalen Teil des Armes zeigt sich an der Seite von jedem zweiten Armglied eine schmale, rippenartig vorspringende Kalkplatte. Sie beginnt etwas oberhalb der die Tentakelpapillen tragenden kleinen Seitenplatte und endet an dem ziemlich scharf ausgeprägten Außenrand der Dorsalseite des Armes, ohne sich auf die Dorsalseite selbst zu verbreitern; auf ihrem oberen Ende erhebt sich ein knopfförmig erscheinender Kalkzylinder. An den dazwischenliegenden Gliedern, denen diese Kalkzylinder fehlen, fehlen auch die sie tragenden seitlichen Platten. Von da an, wo die Kalkzylinder aufhören, sind an den Armen unter der durchscheinenden Haut in jedem Glied jederseits ein Paar Kalkspangen zu erkennen, die oberhalb der die Tentakelpapillen tragenden Seitenplatten vereinigt sind und von da mehr oder weniger auffallend nach oben hin divergieren, eine Gabel darstellend. Nahe der Mittellinie der Rückenseite trägt jede dieser Spangen ein feines Kalkkörnchen, das in den äußeren Teilen des Armes verschwindet. Hier erhalten die anfangs nur gekörnelt erscheinenden Tentakelpapillen deutliche Spitzen, bis sie am Ende der Arme hakenförmig werden mit wenigstens einer Nebenspitze unter der Endspitze.

Fig. 14.
Astroceras pergamena.
Tentakelhäkchen.
× 100.

Die Farbe ist weißlich.

Die beiden vorliegenden Exemplare wurden von Owston in der Surugabai erbeutet in Tiefen von 110 und 180 m.

Das von Lyman beschriebene Exemplar, das den Typus dieser Art und Gattung bildet, wurde von der Challenger-Expedition vor der Surugabai erbeutet (34° 7′ N., 138° O.) in einer Tiefe von 1032 m. Die Siboga-Expedition erbeutete Exemplare bei Timor in 216 m Tiefe.

Gattung **Trichaster** L. Agassiz 1835.

Die mir bekannten Beschreibungen und Abbildungen von Formen aus der Gattung *Trichaster* beziehen sich auf verhältnismäßig kleine Exemplare mit nur drei oder vier Gabelungen am Ende der Arme. Ich verdanke dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Herrn Geheimrat Spengel in Gießen ein großes Exemplar mit einem Scheibendurchmesser von 37 mm, das nicht weniger als sieben aufeinanderfolgende Gabelungen aufweist. Eine Beschreibung dieses interessanten Stückes, das wahrscheinlich von Hinterindien oder dem malayischen Archipel stammt, lasse ich hier folgen.

Trichaster palmiferus (Lamarck) 1816.

Euryale palmiferus Lamarck 1816.
Tafel 5, Fig. 3, 3a; Tafel 9, Fig. 5.

Scheibe und Arme sind von nackter Haut bedeckt. Die Rippen sind erkennbar, ragen aber nur wenig über die nahezu ebene Oberfläche der Scheibe vor. Ihr äußeres Ende springt buckelförmig vor. Auf den Seiten der Scheibe ist ein Interbrachialraum kaum entwickelt, da die breiten Arme nur wenig freien Raum zwischen sich lassen. Es bildet sich hier aber eine Art Höhle, in der nahe beieinander die beiden kleinen Genitalspalten

sich zeigen. Sie sind nur 2 mm hoch und konvergieren ein klein wenig nach unten. Die Scheidewand zwischen ihnen ist etwa 2 mm breit und wie der ganze Rand der Genitalöffnungen mit feinen Papillen bedeckt. Auf dem unteren Teil dieser Scheidewand erhebt sich eine kleine fleischige Warze, die eine punktförmige Öffnung zeigt, die Mündung des Steinkanals. Die Warze ist nicht auf allen fünf Interradien deutlich zu erkennen, jedoch ist überall eine deutliche Öffnung vorhanden. Die Kiefer lassen eine Reihe ziemlich kräftiger Zähne erkennen von lanzettähnlicher Form; neben den äußersten Zähnen sind an zwei Kiefern einzelne kleine Zahnpapillen zu erkennen; die Seiten der Mundspalten sind von feinen Körnchen besetzt, die wohl die Rudimente von Mundpapillen vorstellen.

Die Arme sind an ihrer Basis sehr breit, verjüngen sich aber nach außen sehr stark. Sie sind unten flach, die Seiten kräftig gewölbt, der Rücken im proximalen Teil fast kielförmig. Der äußere Teil der Arme ist dichotomisch verzweigt; ich konnte sieben aufeinanderfolgende Gabelungen feststellen. Die Abschnitte zwischen den einzelnen Gabelungen sind zum Teil sehr lang, zum Teil kurz; die Endzweige sind fadenförmig dünn.

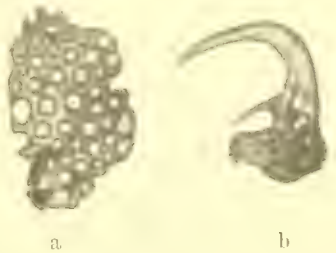
Im proximalen Teil der Arme verläuft längs der Mittellinie des Rückens eine Längsfurche, zu deren beiden Seiten Höcker entwickelt sind, die bald nieder und stumpf, bald höher und spitz ausgebildet sind und zum Teil einen sehr kleinen kornförmigen Stachel tragen, der deutlich von der Basis abgegliedert ist.

Schon eine Strecke vor der ersten Gabelung sind diese Höcker völlig verschwunden. Sie stehen an den basalen Teilen der Arme abwechselnd zu beiden Seiten der Furche, jedem zweiten oder dritten Armglied entsprechend; dann finden sie sich auf jedem Glied jederseits vor, bis sie zuletzt ganz verschwinden. Jedem Armgliede entspricht im proximalen Teile der Arme eine reifenartig auf den Seiten der Arme vorspringende, aber von der weichen Haut bedeckte Kalkplatte, die den sonst glatten Armen ein geripptes Aussehen verleiht. Der oberste Teil dieser Reifen bildet die Höcker längs der Mittellinie des Rückens.

Die Bauchseite der Arme ist eben. Am Rande dieser Bauchseite finden sich die Tentakelpapillen und zwar treten die ersten auf dem ersten freien Armgliede auf. Es stehen durchgehends bis zum Ende der Arme je zwei dieser Tentakelpapillen nebeneinander. Ausnahmsweise kommen einmal drei oder nur eine Tentakelpapille vor. Sie sind in der Mitte der Arme etwa so lang wie ein Armglied, untereinander gleich groß. Am größeren Teil der Arme sind sie zylindrisch, von Haut umgeben, an den letzten Verzweigungen werden sie hakenförmig und zeigen durchaus die Verhältnisse, wie sie Ludwig bei seinem *Trichaster elegans* beschrieben hat.

Die bisher beschriebenen und abgebildeten Exemplare von *Trichaster palmiferus* haben nur wenige (3—4) Verzweigungen am Ende der Arme. Ich zähle bei meinem Exemplar nicht weniger als sieben. Das Exemplar ist allerdings beträchtlich größer als die vorher beschriebenen, und bei allen verzweigten Euryalae scheint mit dem Wachstum auch die Zahl der Verzweigungen zuzunehmen.

Ludwig hat unter dem Namen *Trichaster elegans* ein kleines Exemplar einer *Trichaster*-Art (18 mm Scheibendurch-



a b

Fig. 15. *Trichaster palmiferus*. a Kalkplättchen der Armoberfläche; b Tentakelhäkchen. × 100.

messer) beschrieben. Er hält es für artlich verschieden von *Trichaster palmiferus*; wie mir scheint, ist es hauptsächlich das Fehlen der Höcker und Stacheln auf Scheibe und Armen, die ihn zu der spezifischen Trennung veranlaßten. Mir liegt zwar ein jugendliches Exemplar von *Tr. palmiferus* nicht vor, doch dürfte der Charakter der Arme, wie ihn ein großes Exemplar eine Strecke vor der ersten Gabelung aufweist, wohl der gleiche sein, wie ihn ein jugendliches Exemplar von der Größe des *Tr. elegans* von der Basis der Arme an darbieten würde. Bei meinem großen Exemplar ist nun ein größerer Teil des Armes vor der ersten Gabelung genau so beschaffen, wie Ludwig an seinem kleinen Exemplar den ganzen unverzweigten Teil des Armes schildert und abbildet; es fehlt jede Spur eines Höckers oder Stachels. Auch der Rücken der Scheibe zeigt bei Ludwigs Abbildung ziemlich genau das gleiche Aussehen wie bei meinem Exemplar. Ich habe die Überzeugung, daß Ludwigs Exemplar nur einen jugendlichen *Tr. palmiferus* darstellt. Die Zahl der Armglieder bis zur ersten Gabelung ist nahezu die gleiche (60 und 62). Die Größe der Höcker und Stacheln scheint, nach meinem Exemplar zu urteilen, sehr zu variieren; ihrer Verteilung und Ausbildung dürfte ein besonderer Wert für die Systematik nicht zugesprochen werden.

An dem mir vorliegenden Exemplar scheinen drei der Arme einmal abgebrochen und wieder regeneriert worden zu sein.

Die Farbe des Spiritusexemplares ist ein helles Lederbraun.

Durchmesser der Scheibe	37 mm
Breite eines Armes an seiner Basis . .	19.5 mm
Höhe „ „ „ „ „ . .	15.5 mm
Breite am 20. freien Armgliede . .	10 mm
Höhe „ 20. „ „ . . .	8 mm
Breite „ 40. „ „ . . .	8 mm
Höhe „ 40. „ „ . . .	7.5 mm
Breite „ 60. „ „ . . .	4 mm
Höhe „ 60. „ „ . . .	4 mm
Länge von der Scheibe bis 1. Gabelung .	160 mm
„ „ 1. bis 2. Gabelung . . .	18—26 mm
„ „ 2. „ 3. „ . . .	32—38 mm
„ „ 3. „ 4. „ . . .	17—22 mm
„ „ 4. „ 5. „ . . .	9 mm
„ „ 5. „ 6. „ . . .	10—12 mm
„ „ 6. „ Ende	55 mm
oder „ 6. „ 7. Gabelung . . .	16 mm
„ 7. „ Ende	40 mm

Die Zahl der Armglieder bis zur 1. Gabelung beträgt 62.

Die Zahl der Armglieder in den nach der 1. Gabelung aufeinanderfolgenden sechs oder sieben Armabschnitten beträgt bis zum Ende:

18, 38, 17 $\begin{cases} 19, 17, 130 \cdot — \\ 14, 18, 21, 102 \cdot — \end{cases}$

Gattung **Euryala** (*Euryale*) Lamarck 1816, emend. Lyman.

Tafel 5, Fig. 7, 7a.

Zu dieser schon von Lyman angenommenen Gattung stellt er nur die *Euryale asperum* Lamarck, die auch bis jetzt die einzige bekannte Art darstellt.

Bei dieser Form sind kräftige, je eine Vertikalreihe bildende Zähne vorhanden, die sehr verschieden sind von den kleinen Mundpapillen; Zahnpapillen fehlen oder sind rudimentär. Die großen Seitenmundschilder bilden den Rand des harten Interbrachialraumes auf der Unterseite, zu dessen Bildung keine weiteren Kalkplatten vorhanden sind. An diesem Rande liegen die fünf kleinen Madreporenplatten, je eine in jedem Interbrachialraum, jede mit nur einer runden oder spaltförmigen Öffnung versehen. Der Außenrand der Scheibe ist nicht durch einen Ring von Kalkplatten verstärkt. Die Oberfläche von Scheibe und Armen ist glatt; jede Rippe trägt an ihrem äußeren Ende einen hohen, oben oft etwas geknöpften Stachel, mit rauher Oberfläche; ähnliche Stacheln finden sich längs des Rückens der Arme. Die Arme sind ziemlich reich gegabelt, mit zahlreichen kurzen, nach außen schnell kürzer werdenden Abschnitten. Die Zahl der Armglieder vor der ersten Gabelung ist größer als die der folgenden Armabschnitte. Tentakelpapillen zeigen sich schon an der Basis der Arme vor der ersten Armgabelung, und zwar jederseits je zwei an einem Armgliede; sie werden am Ende der Arme hakenförmig mit je einem kleinen Nebenzahn und stehen hier paarweise auf den stielförmig verlängerten Seitenplatten. Andere Häkchen sind nicht vorhanden. Untere Armplatten sind wohl entwickelt, einfach.

Fig. 16. *Euryala aspera.* a Kalkplättchen der Armoberfläche; b Tentakelhäkchen. × 100.

Mir ist aus dieser Gattung nur eine Art bekannt, und zwar die von de Loriol als *Euryale studeri* bezeichnete Form, die auch den Beschreibungen und Angaben von Müller und Troschel, Lyman, Koehler zu Grunde lag. Nachdem R. Koehler nachgewiesen hat, daß auch die im Naturhistorischen Museum von Paris vorhandenen Exemplare von *Euryale asperum* Lamarck sämtlich die Merkmale von *Euryale studeri* zeigen, halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß auch Lamarck eine andere Form nicht vorlag, und daß seine Charakterisierung von *Euryale asperum* als ungenau anzusehen ist, ebenso wie dies auch bei der Diagnose von seiner *Euryale verrucosum* der Fall ist. Ich betrachte daher *Euryale studeri* de Loriol nur als Synonym von *Euryale asperum* Lamarck.

Nachtrag.

(Mit Tafel 8 und 9.)

Nachdem das Manuskript zu der vorstehenden Abhandlung längst abgeschlossen und zum Teil bereits gedruckt war, wurde mir durch das liebenswürdige Entgegenkommen mehrerer Kollegen weiteres sehr interessantes Material an verzweigten Euryalae zur Untersuchung anvertraut. Es enthielt neben einigen neuen Formen vor allem eine Anzahl wichtiger schon beschriebener Arten, die ich bisher noch nicht selbst gesehen hatte und nur nach den in der Literatur enthaltenen Angaben hatte würdigen können.

Herr Dr. O. Steinhaus schickte mir das gesamte Material des Hamburger Museums an verzweigten Euryalae, das unter anderem vortrefflich konservierte Exemplare von *Gorgonocephalus chilensis* und *Astrocyclus caecilia* enthielt, ferner große Exemplare von *Astrodendrum sagaminum*, neue Arten von *Astrocladus* und *Astroboa* und vor allem Exemplare von „*Astrophyton*“ *spinosum*, die mir die erwünschte Aufklärung über die Natur dieser Form gaben. Durch Herrn Dr. Th. Mortensen erhielt ich aus dem Museum von Kopenhagen „*Astrophyton*“ *panamense* sowie mehrere interessante Formen von Ostasien. Vor allem aber sandte mir Herr Hubert Lyman Clark aus dem Museum von Cambridge eine Anzahl von seltenen Arten, deren besonderer Wert darin bestand, daß sie Typen oder Cotypen dieser Arten vorstellten oder wenigstens von den Autoren der Arten selbst bestimmt worden waren, nämlich *Conocladus oxyconus* H. L. Clark, *C. amblyconus* H. L. Clark, „*Gorgonocephalus*“ *australis* (Verrill), „*Astrophyton*“ *panamense* Verrill, „*Astrophyton*“ *mucronatum* Lyman, und Armfragmente der Typen von „*Astrophyton*“ *cacaoticum* Lyman und „*Astrophyton*“ *nudum* Lyman.

Ich bin den genannten Herren für dieses Entgegenkommen zum größten Danke verpflichtet.

Das Studium dieser Formen ergab eine Menge von neuen Tatsachen und Anschauungen. Es war unmöglich, sie in das im Druck befindliche Manuskript aufzunehmen. Mit Zustimmung des Herrn Professor Doflein habe ich sie hier in einem „Nachtrag“ zusammengefaßt.

Zu meiner Genugtuung kann ich feststellen, daß durch die neuen Tatsachen meine im vorhergehenden niedergelegten Anschauungen über den systematischen Zusammenhang der verzweigten Euryalae durchaus bestätigt wurden und sich als richtig bewährt haben, so daß keine wesentlichen Änderungen erforderlich werden.

Nur eine einzige der von mir aufgestellten neuen Gattungen muß eingezogen werden, nämlich die für „*Astrophyton*“ *nudum* Lyman gegründete Gattung *Astrorhaphis*; die Untersuchung des Typus der Art ergab, daß die ursprüngliche Beschreibung ganz unrichtige Angaben enthielt, auf Grund deren die Aufstellung von *Astrorhaphis* erfolgte. Dafür mußte für die provisorisch der Gattung *Astrodactylus* zugewiesenen amerikanischen Arten *A. spinosus* und *panamensis* eine neue, von *Astrodactylus* völlig verschiedene Gattung *Astrocaneum* aufgestellt werden.

Die Gattung *Conocladus* entpuppte sich als die Stammgruppe der Gattung *Astroconus*, nicht als deren Abkömmling; sie gehört noch in die Subfamilie der *Astrochelinae*, noch nicht zu den *Gorgonocephalinae*.

An *Astrocaneum spinosum* ließen sich interessante Beobachtungen machen über das Verhältnis der Gürtelhäkchen zu den bei dieser Art vorhandenen Stachelchen auf dem Rücken der Armglieder und damit über die Natur der Gürtelhäkchen selbst. Es sind homologe Bildungen; und die die Gürtelhäkchen tragenden Platten dürfen als die Homologa der Rückenschilder bei den Ophiurae angesehen werden.

Die systematische Wichtigkeit der Gestalt der Gürtelhäkchen wird durch die Tatsache erhärtet, daß sämtliche zentralamerikanische Arten mit fünf Madreporenplatten übereinstimmend Gürtelhäkchen ohne Nebenspitze besitzen, während Gürtelkäkchen mit Nebenspitze für die indomalayischen Formen mit fünf Madreporenplatten bezeichnend sind.

Von besonderem Interesse ist ferner die Feststellung, daß die bisher ganz isoliert stehende Mittelmeerform *Astrospartus mediterraneus* einen Gattungsgenossen hat in der westindischen „*Astrophyton*“ *mucronatum*, dessen systematische Stellung bisher völlig rätselhaft war.

An Exemplaren von *Astroboa* und *Astrocaneum* ließen sich wichtige ergänzende Beobachtungen über die Verzweigung der Arme machen.

Die geographische Verbreitung der Gattungen der *Gorgonocephalinae* ist ganz interessant. Die primitivste Form *Astroconus* findet sich bei Australien, im gleichen Gebiet, wo auch ihre Stammform *Conocladus* zu Hause ist. Die Gattung *Gorgonocephalus* ist subantarktisch, bei den Kerguelen, Südafrika und Südamerika nachgewiesen, geht längs der Westküste von Amerika bis in den Nord-Pazifik, wobei sie auf der asiatischen Seite südlich bis Japan vorkommt; sie findet sich dann im nördlichen Eismeer und bewohnt den Nord-Atlantik südlich bis zur Südküste Norwegens einerseits, bis Kap Cod andererseits. Die Gattungen *Astrodendrum*, *Astrocladus*, *Astroboa* gehören dem wärmeren Indopazifik an; die weiteste Verbreitung hat von ihnen *Astrocladus*, dessen Arten vom Kapland bis zu den Tonga-Inseln im Osten und bis Japan im Norden nachgewiesen sind. In diesem Gebiet findet sich auch der noch rätselhafte *Astrochalcis*. Die aberrante Gattung *Astrophytum* ist westindisch, während die ebenfalls sehr eigentümliche *Astrospartus* im Mittelmeer und Westindien vertreten ist. Von den Gattungen mit fünf Madreporenplatten finden sich drei, die sicher miteinander nahe verwandt sind, bei Zentralamerika, und zwar die primitiveren *Astrogordius* und *Astrocyclus* in Westindien, die höher entwickelte Gattung *Astrocaneum* auf der anderen Seite, der Westküste von Amerika. Die Gattung *Astrodactylus* dagegen ist indisch, von Mauritius bis Amboina verbreitet.

Gattung **Conocladus** H. L. Clark.

Vgl. p. 37.

Rücken der Scheibe und des proximalen Teiles der Arme ist von einem festen, zum Teil aus großen, sehr dicken polygonalen Plättchen bestehenden Pflaster bedeckt, auf dem eine Anzahl sehr großer Höcker von Kegel- oder Halbkugelform sich erheben. Der Rücken der Scheibe erscheint zusammengesetzt aus fünf keilförmigen Stücken, die (in trockenem Zustande) durch schmale Furchen, den interradiären Interkostalräumen, voneinander getrennt sind. Die keilförmigen Stücke entsprechen je einem Paare von Rippen, deren Trennung äußerlich nicht angedeutet ist; auch ihre Abgrenzung gegen die Arme ist wenig deutlich. Der Außenrand des Mundskelets zeigt längs der weichen Interbrachialräume keine akzessorischen Platten. Eine große Madreporenplatte ragt in einen der Interbrachialräume vor. Untere Armplatten sind vorhanden, manchmal in mehrere Stücke zerfallen. Erste Gabelung der Arme liegt weit außerhalb der Scheibe. Zahl der Armglieder vor der ersten Gabelung beträchtlich (10—16) und größer als die des folgenden Armabschnittes. Zahl der Armgabelungen gering (höchstens acht). Arme verjüngen sich sehr rasch. Alle Endverzweigungen fadenförmig mit Tentakelhäkchen und reichentwickelten Gürtelhäkchen, die eine Nebenspitze tragen. Tentakelpapillen vom zweiten Armtentakel an wohlentwickelt, in Kämmen von je vier bis sechs; sie sind mit mehreren glasartigen Spitzen versehen, werden nach der vierten Gabelung hakenförmig mit einer, selten zwei Nebenspitzen. Die Armtentakel vor der ersten Gabelung sind groß. Unterseite der Scheibe rauh gekörnelt.

Besonders bemerkenswert unter diesen Charakteren ist zunächst das vollständige Fehlen von akzessorischen Platten am Außenrande des Mundskelets und ferner die beträchtliche Anzahl von Armgliedern vor der ersten Gabelung, die die des folgenden Armabschnittes übertrifft und die große Entfernung der ersten Armgabelung vom Scheibenrand bedingt. Dazu kommt noch die geringe Zahl von Verzweigungen der Arme. Diese Merkmale schließen die Gattung aus der Unterfamilie der *Gorgonocephalinae* aus, die nur die reichverzweigten Formen enthält, und verweist sie in die Unterfamilie der *Astrochelinae* zu den Formen mit nicht oder nur wenig verzweigten Armen (vgl. p. 11).

Das ist um so interessanter, als die Gattung *Conocladus* eine unverkennbare große Ähnlichkeit besitzt mit der Gattung *Astroconus*, die aber ein Glied der *Gorgonocephalinae* ist. Denn sie besitzt akzessorische Kalkplatten am Außenrand des Mundskelets, allerdings im denkbar bescheidensten Maße, und die Zahl der Armglieder vor der ersten Gabelung ist gering, jedenfalls normaler Weise geringer als die des folgenden Armabschnittes, ebenso wie bei der Gattung *Gorgonocephalus*, der sie auch in der Zahl der Armverzweigungen völlig entspricht.

Abgesehen davon ist aber die Übereinstimmung zwischen *Conocladus* und *Astroconus* so groß, daß fast mit Sicherheit angenommen werden kann, daß *Conocladus* die Stammform ist, aus der sich die Gattung *Astroconus* entwickelt hat; und diese ist ihrerseits wieder als die ursprünglichste aller *Gorgonocephalinae* anzusehen.

Die Unterseite zeigt bei beiden Gattungen ganz übereinstimmende Charaktere; die Kieferbewaffnung, die Lage und Gestalt der Madreporenplatte, die Körnelung der Scheibe und der Arme auf ihrer Unterseite, die unteren Armplatten, die Gestalt, Zahl, Verbreitung der Tentakelpapillen, bzw. der Tentakelhäkchen sowie der Gürtelhäkchen sind bei beiden

Gattungen ganz dieselben. Dazu kommen die großen kegelförmigen Höcker auf dem Rücken von Scheibe und Armen bei *Astroconus*, die durchaus an die von *Conocladus*, besonders an *C. oxyconus* erinnern. So mächtig sie sind gegenüber der Gattung *Gorgonocephalus*, so sind sie doch schon merklich schwächer als bei *Conocladus*. Auch die übrige Bedeckung des Rückens von Scheibe und Armen ist bei *Astroconus* merklich schwächer als bei *Conocladus*. Statt des soliden Pflasters aus dicken, verhältnismäßig großen (1—2 mm) Kalkplättchen bei *Conocladus* finden sich bei *Astroconus* ziemlich dünne, kleine Plättchen und Körnchen, die eine nachgiebigere Körperbedeckung bedingen, wie sie bei *Conocladus* nur auf den interradiären Interkostalräumen sich findet. Infolge davon lassen sich die einzelnen Rippen auf der Scheibe von *Astroconus* auch äußerlich deutlich erkennen, und ebenso ist die Grenze zwischen Armen und Scheibe viel besser sichtbar. Bei *Gorgonocephalus* ist dann die Reduktion der Hautbedeckung von Scheibe und Armen noch sehr viel weiter gegangen als bei *Astroconus*.

Ein peripherer Plattenring wie bei *Gorgonocephalus* scheint mir bei *Conocladus* nicht vorhanden zu sein. Dagegen glaube ich ihn bei *Astroconus* annehmen zu dürfen. Doch ist seine Feststellung sehr erschwert an getrockneten Exemplaren durch die sehr feste äußere Bedeckung der Scheibe bei beiden Gattungen.

Herrn Hubert Lyman Clark verdanke ich die Möglichkeit authentische Exemplare sowohl von *Conocladus oxyconus* wie von *C. amblyconus* selbst untersuchen zu können, sowie ergänzende Beobachtungen an einem weiteren Exemplar von *Astroconus australis* zu machen.

Conocladus oxyconus H. L. Clark.

Conocladus oxyconus H. L. Clark 1909, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 52.

Tafel 9, Fig. 3—3b.

Die Scheibe (18 mm Durchmesser) und die proximalen Teile der Arme sind bedeckt mit dicken, polyedrischen Platten von sehr verschiedener Größe, die ein festes Pflaster miteinander bilden. Die größeren Platten, deren größte bis 2 mm groß werden, sind alle flach, von den kleineren sind einige gewölbt. Die größten Platten finden sich auf den keilförmigen Stücken, die je einem Rippenpaar auf der Scheibe entsprechen, während die schmalen Furchen zwischen den Reihen, welche die interradiären Interkostalräume darstellen, nur mit kleinen Plättchen bedeckt sind, die ein ziemlich nachgiebiges Pflaster bilden. An den Armen werden die großen Platten nach und nach mehr auf die Seiten beschränkt; sie bleiben flach, während die kleineren allmählich alle rundlich und stark gewölbt werden. An den dünneren Teilen der Arme sind die großen Platten fast ganz zurückgetreten und der Unterschied zwischen ihnen und den kleinen verschwindet schließlich völlig.

Die großen kegelförmigen Höcker, deren größte 2 mm breit und 3 mm hoch sind, sind auf der Scheibe so verteilt, daß auf jeder Rippe drei bis sechs von ihnen stehen; ferner steht ein besonders großer auf der radiären Mittellinie an der Stelle, wo die Arme an die Scheibe sich ansetzen, und es ist zweifelhaft, ob er noch auf der Scheibe, oder bereits auf dem Armrücken steht. Während es mir bei *C. oxyconus* wahrscheinlicher ist, daß dieser große Höcker schon den Armen angehört, ist es bei dem mir vorliegenden Exemplar von *C. amblyconus*, wo ganz ähnliche Verhältnisse herrschen, wahrscheinlicher, daß er der Scheibe zuzurechnen ist und zwischen den beiden einen Keil bildenden Rippen

steht. Die Höcker auf der Basis der Arme stehen an Größe nicht hinter denen der Scheibe zurück. Größere Höcker finden sich nur hie und da noch nach der zweiten Gabelung. Die großen Höcker sind an ihrer Basis glatt, während sie gegen die Spitze zu deutliche Furchen und Runzeln zeigen. Untere Armplatten sind vorhanden, einfach oder in mehrere Stücke zerfallen. Die Unterseite der Arme ist von kleinen, etwas locker stehenden Plättchen bedeckt.

Vom zweiten Armtentakel an treten Kämme von je drei bis fünf etwa gleichlangen Tentakelpapillen auf, die mit mehreren langen, glasigen Spitzen versehen sind. Etwa nach der vierten Armgabelung werden sie hakenförmig mit einer, seltener zwei Nebenspitzen.

Erst nach der zweiten Armgabelung, wo die Arme schon sehr dünn sind, treten zu beiden Seiten der Arme oberhalb der Tentakelpapillen Gürtelhäkchen auf, zunächst noch in getrennten Gruppen, bald aber bilden sie vollständige doppelreihige Gürtel. Diese trennen die übrigen Armplättchen voneinander, welche dann intervertebrale Gürtel bilden, in denen sie in etwa vier unregelmäßigen Reihen angeordnet sind.

Die erste Armgabelung ist etwa 15—20 mm vom Scheibenrand entfernt. Die Armbreite ist am Rand der Scheibe 6 mm, vor der ersten Gabelung 4—5 mm, nach der ersten Gabelung 3—4 mm, nach der zweiten Gabelung 2 mm.

Die Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Abschnitten eines Armes beträgt:

10; 18, 9, 18 . . . .
12; 9 . . . .
10; 9, 13, 14 . . . .
15; . . . .

Das mir vorliegende Exemplar ist das von H. L. Clark p. 132 beschriebene und in seiner Figur 1 abgebildete Exemplar.

Conocladus amblyconus H. L. Clark.

Conocladus amblyconus H. L. Clark 1909, Mem. Austral. Mus., Vol. 4.

Tafel 9, Fig. 4, 4a.

Diese Art ist der vorigen sehr ähnlich, doch gut unterscheidbar, so daß ich ihre Trennung für ganz gerechtfertigt halte. Die großen Höcker auf Scheibe und Armen sind halbkugelig und glatt; auf den Armen sind sie nach der dritten Gabelung noch bemerkbar. Die polyedrischen Plättchen, welche die Scheibe und Arme bedecken, erreichen nicht die Größe der vorigen Art, sie werden kaum über 1 mm lang.

Je vier bis fünf Tentakelpapillen bilden Kämme; sie tragen ebenfalls lange glasige Spitzen und werden ungefähr nach der dritten oder vierten Gabelung hakenförmig mit einer Nebenspitze. Gürtelhäkchen treten schon in der Nähe der ersten Gabelung auf in kleinen Inseln zu beiden Seiten der Arme; bald nach der zweiten Gabelung bilden sie schon geschlossene Gürtel. Die Scheibe des vorliegenden Exemplars hat 16 mm Durchmesser. Die Entfernung der ersten Gabelung von der Scheibe beträgt 16—18 mm. Die Armbreite am Rand der Scheibe ist 6 mm, vor der ersten Gabelung 4—5 mm, nach der ersten Gabelung 3 mm, nach der zweiten Gabelung 2 mm.

Die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Abschnitte eines Armes beträgt:

15; 13 . . . .
16; 10, 12, 8, 9, 9, 8, 11 · —
16; 12, 12, 9, 10, 10, 10, 11, 8 · —

Astroconus australis (Verrill).

Vgl. p. 37, Tafel 9, Fig. 2.

Ein mir vorliegendes Exemplar zeigt sehr deutliche untere Armplatten. Das Vorhandensein eines peripheren Plattengürtels an der Scheibe ist sehr wahrscheinlich, doch konnte es an den trockenen Exemplaren nicht ganz sichergestellt werden. Akzessorische Kalkplatten außerhalb der Seitenmundschilder sind vorhanden, doch nur eine kleine Platte auf jeder Seite der Interbrachialräume. Die große Madreporenplatte ragt in den weichen Interbrachialraum hinein. Die Unterseite der Scheibe ist rauh gekörnelt, die der Arme trägt ein dichtes Pflaster kleiner Körnchen.

Je vier bis sechs Tentakelpapillen bilden die Kämme; sie sind gleich groß und tragen mehrere lange, glasige Spitzen; nach der vierten Armgabelung werden sie hakenförmig. Gürtelhäkchen erscheinen schon nach der ersten oder zweiten Gabelung; nach der dritten bis vierten Gabelung bilden sie vollständige Gürtel.

Die großen Höcker auf Scheibe und Armen sind bei den beiden fast gleichgroßen Exemplaren (34 und 35 mm Scheibendurchmesser), die mir vorliegen, verschieden groß; bei dem einen sind sie 2.5 mm breit und hoch, bei dem anderen nur 2 mm. Bei letzterem sind sie auf der Scheibe auch in größerer Zahl vorhanden, auf einer Rippe ca. 15, bei dem anderen Exemplar nur ca. 10. Die erste Gabelung findet in einer Entfernung von 8—10 mm vom Scheibenrande statt.

Als Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Abschnitte eines Armes fand ich bei dem einen Exemplar von 34 mm Scheibendurchmesser:

8; 15, 13, 22, 13 . . . .
13!; 10 . . . .
10; 15, 11, 14 . . . .
8; 15, 16, 11 . . . .

Astrodendrum sagaminum Döderlein.

Vgl. p. 38.

Tafel 8, Fig. 6, 6a.

Während mir von dieser japanischen Art bisher nur Exemplare von geringerer Größe bekannt waren, fand ich in der Sammlung des Hamburger Museums zwei sehr große Exemplare von 80 und von 99 mm Scheibendurchmesser, die sich im übrigen wenig voneinander unterscheiden.

Die Scheibe ist zwischen den Armen eingebuchtet, die Rippen ragen vor; sie sind in ihrer ganzen Länge gleich breit und enden außen in einer nach oben gerichteten nackten Narbe, die breiter ist als lang, und deren Ränder manchmal deutlich gezähnelt sind.

Die ganze Oberfläche der Scheibe ist wie bei den kleinen Exemplaren sehr fein, aber nicht sehr dicht bestachelt. Die Stachelchen bestehen aus kegelförmigen Körnchen, die

meist mit einer scharfen Spitze enden. Sie stehen auf den Rippen etwas dichter als auf der übrigen Oberseite, finden sich ziemlich locker stehend auch auf den sonst nackten Interbrachialräumen.

Die Genitalspalten sind groß, ihr adradialer Rand ist teilweise oder in seiner ganzen Länge bestachelt. Die Kiefer erscheinen buckelförmig vorgewölbt. Der Rand des Mundskelets und der Arme ist, soweit er den weichen Interbrachialraum begrenzt, wallartig erhöht, so daß der mittlere Teil der auf der Scheibe befindlichen Armbasis mit den Tentakeln eine breite Rinne bildet.

Die aus verschiedenen Stücken zusammengesetzte Madreporenplatte liegt auf der Außenseite dieses Walles, wo er steil über den inneren Winkel eines Interbrachialraumes in die Höhe steigt. Längs der Armbasis lassen sich sehr kleine untere Armplatten nachweisen.

Die Tentakel sind auf dem basalen Teile der Arme sehr kräftig entwickelt. Die Tentakelpapillen sind hier winzig, fehlen neben den ersten Tentakeln und erscheinen einzeln oder je zwei vom dritten oder vierten Tentakel an. Nach der ersten Gabelung stehen sie meist in Kämmen von je drei (selten vier) nebeneinander. Sie bleiben längs der inneren Hauptstämme und an deren äußeren Verzweigungen sehr klein, an den übrigen Teilen der Arme werden sie nach außen hin verhältnismäßig kräftiger. Sie bilden außen Tentakelhäkchen mit einer bis drei Nebenspitzen. Häkchengürtel sind überall vorhanden; sie verschwinden erst in der Nähe der Scheibe. Die Gürtelhäkchen sind sehr klein und zeigen eine Nebenspitze.

Die Endverzweigungen an den inneren Hauptstämmen der Arme sind etwas länger und schlanker als die übrigen; doch ist der Unterschied lange nicht so bedeutend wie z. B. bei *Astrocladus dofleini* oder *Astrophytum muricatum*.

Die Arme sind sämtlich sehr stark eingerollt. Die inneren Hauptstämme mögen etwa 30 aufeinanderfolgende Gabelungen haben. Die Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten ist:

7; 7, 7, 7, 7, 8, 9, 9, 8, 10, 11, 9, 10, 11, 10, 16, 14 . . . .:

in einem anderen Falle:

8; 7, 7, 9, 9, 13, 9, 10, 10, 12, 11, 11, 12 . . . . 15 . . . .

Die Farbe des einen der vorliegenden Exemplare ist auf der Oberseite gleichmäßig grau, bei dem anderen gelblich-weiß.

Bei dem Exemplar von 80 mm Scheibendurchmesser beträgt die

Entfernung vom Zentrum bis zur ersten Gabelung .	39 mm
„ „ „ „ zum ersten Tentakel .	12 mm
„ „ „ „ „ Interbrachialfeld .	14 mm
Armbreite vor der ersten Gabelung	11 mm
„ nach der ersten Gabelung	9 mm
Länge der Genitalspalte	13 mm

Die beiden Exemplare wurden von Owston in der Sagamibai gesammelt und stammen aus einer Tiefe von 90 m. Von dieser Art findet sich im Museum Kopenhagen ein kleines Exemplar, das von Kapitän Suenson bei den Gotoinseln, Japan, 32° 12′ N., 128° 10′ O. in 180 m Tiefe gefangen wurde.

Gattung **Astrospartus** Döderlein.

Vgl. p. 50.

Scheibe und Arme mit oder ohne größere Stacheln. Kein peripherer Plattenring. Eine Madreporenplatte, durch einen Saum von akzessorischen Kalkplatten weit vom weichen Interbrachialraum getrennt. Nächste Umgebung des Mundes kraterförmig vertieft gegenüber dem Niveau der übrigen Unterseite der Scheibe. Von unteren Armplatten können Reste vorhanden sein. Erster Armabschnitt mit ebensoviel oder mehr Gliedern (acht bis neun) als der zweite. Äußere Armabschnitte vielfach mit 10—14 Gliedern. Tentakeln vor der ersten Armgabelung klein. Je eine bis drei Tentakelpapillen von winziger Größe, beginnen vor oder unmittelbar nach erster Armgabelung. Innere Hauptstämme der Arme stark verlängert; alle Endverzweigungen fadenförmig, mit Tentakelhäkchen und wohlentwickelten Häkchengürteln. Tentakelhäkchen mit einer bis zwei Nebenspitzen, Gürtelhäkchen mit einer Nebenspitze.

Von dieser Gattung kannte ich bisher nur eine einzige Art, *A. mediterraneus* aus dem Mittelmeer. Zu meiner Überraschung fand ich, daß auch die westindische „*Astrophyton*“ *mucronatum* Lyman in dieselbe Gattung gehört, eine Tatsache, die aus Lymans Beschreibung dieser Art nicht gefolgert werden konnte. Besonders auffallend ist die Übereinstimmung beider Arten in der eigentümlichen Lage der Madreporenplatte, die sich bei keiner anderen Gorgonocephalide wiederfindet. Fast ebenso bemerkenswert ist bei beiden Arten die eigentümliche Einsenkung der nächsten Umgebung des Mundes, die ich nur noch bei *Astrodactylus sculptus* beobachtet habe. Auffallend ist auch die Übereinstimmung in der Zahl der Armglieder bei beiden Arten.

Die eigentümliche Verbreitung der Gattung, Mittelmeer und Westindien, ist noch bei einer Anzahl anderer Tiergattungen bekannt, besonders bei der Pinnipedier-Gattung *Monachus*, bei der Echinoiden-Gattung *Arbacia* u. a.

Astrospartus mucronatus (Lyman).

Astrophyton mucronatum Lyman 1869, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 1.

Vgl. p. 30.

Tafel 9, Fig. 1, 1a.

Scheibe (63 mm Durchmesser) zwischen den Armen eingebuchtet, mit etwas vorstehenden Rippen. Die Oberseite ist glatt, mit sehr dünnen, flachen, meist rundlichen Plättchen von sehr verschiedener Größe bedeckt. Die größten dieser Plättchen (bis 1 mm) finden sich im äußeren Teile der radiären Interkostalräume, die kleinsten auf den interradiären Interkostalräumen, während das Zentrum der Scheibe nackthäutig erscheint. Außerdem trägt die Oberseite der Scheibe zahlreiche große, kegelförmige Stacheln, die am größten (bis 1.5 mm breit und 2 mm hoch) und zahlreichsten auf den Rippen sich finden, während sie auf den Interkostalräumen nur klein und spärlich vorhanden sind. Der Rand der Oberseite ist scharf abgesetzt gegen den weichen Interbrachialraum der Unterseite und trägt meist in der Mitte einige kleine Stacheln, die offenbar den ganz rudimentär gewordenen Plattenring von *Gorgonocephalus* repräsentieren. Die Interbrachialräume tragen locker stehende Körnchen. Die großen Genitalspalten sind 10 mm lang. Die Unterseite der Scheibe ist locker aber ziemlich grob gekörnelt, mit Ausnahme von den zwischen den kleinen

Tentakeln liegenden Teilen der Arme sowie von der kraterartig vertieft liegenden nächsten Umgebung des Mundes, aus der die Kiefer buckelartig hervorragen. Die Kieferbewaffnung besteht aus feinen spitzen Stachelchen, die bis zu den äußeren Mundwinkeln sich erstrecken. Die große Madreporenplatte (4 mm) ist durch ein breites Pflaster von akzessorischen Kalkplatten weit vom Interbrachialraum getrennt und liegt in einer seichten Vertiefung.

Von unteren Armplatten lassen sich einige Reste nachweisen. Die erste Gabelung der Arme entspricht dem Außenrand der Scheibe. Vor der ersten Gabelung liegen acht bis neun Armglieder, der nächste Armabschnitt zeigt etwa ebensoviele (sieben bis neun), die äußeren Abschnitte acht bis vierzehn Glieder. Vom zweiten Armtentakel an finden sich eine bis zwei ganz winzige Tentakelpapillen; ihre Zahl kann in den mittleren Armabschnitten auf drei steigen; doch bleiben sie durchgehends sehr klein. An den Endverzweigungen bilden sie Häkchen mit einer oder zwei Nebenspitzen. Die Gürtelhäkchen zeigen eine Nebenspitze. Sie zeigen sich schon nach der zweiten oder dritten Armgabelung, zunächst nur auf den Seiten der Arme inselartig, allmählich in unterbrochenen Ringen, bis sie auch die Rückenseite der Arme einnehmen und vollständige Gürtel bilden.

Die Bedeckung der Arme ähnelt der der Scheibe. Rücken und Seite der Arme sind glatt, mit einem geschlossenen Pflaster von flachen dünnen Plättchen bedeckt, die zunächst von sehr verschiedener Größe sind, weiter außen von etwa gleicher Größe. Wie auf der Scheibe, zeigen sich auch auf den Armen große kegelförmige Stacheln in sehr unregelmäßiger Anordnung, aber auf jedem Armglied wenigstens einer, vielfach aber paarweise nebeneinander. Zunächst sind diese Stacheln spitz, dann werden sie stumpf und stellen zuletzt nur noch runde Warzen vor. Auf den inneren Hauptstämmen verschwinden sie schon nach der vierten bis sechsten Gabelung, auf den äußeren sind sie noch weiter außen sichtbar. Die inneren Hauptstämme der Arme werden beträchtlich länger als die äußeren und rollen sich gerne sehr stark ein. Die Zahl der aufeinanderfolgenden Gabelungen an einem inneren Hauptstamm beträgt etwa 21, an einem äußeren zehn. Die Länge eines inneren Hauptstammes ist etwa 330 mm, die eines äußeren etwa 150 mm.

Die Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Abschnitten eines inneren Hauptstammes beträgt:

9: 7, 8, 11, 9, 11, 10, 10, 9, 13, 9, 10, 17, 7, 11, 11, 12, 16 + 3 · —
7, 9, 10, 10, 12, 11, 11, 10, 9, 13, 16, 14, 14, 14, 11 . . . .

Zentrum bis erste Gabelung . .	33 mm
„ „ erster Tentakel . .	9 mm
„ „ Madreporenplatte .	10 mm
„ „ Interbrachialraum .	16 mm
Armbreite vor erster Gabelung .	10 mm
„ nach erster Gabelung .	7 mm
„ „ zweiter Gabelung .	5 mm

Gattung **Astrocladus** Verrill.

Vgl. p. 40.

	Madreporenplatte ragt weit in den weichen Interbrachialraum vor . .	1
	Madreporenplatte ragt nicht in den Interbrachialraum vor	3
1	Scheibe und Arme ohne große Warzen oder Höcker, mit kleinen, mehrstacheligen Körnchen . . . . . *A. tongana* n. sp.	
	Scheibe mit großen runden Warzen	2
2	Arme ohne größere Warzen . . . . . *A. ludwigi* Död.	
	Arme mit größeren Warzen . . . . . *A. euryale* Retz.	
3	Arme ohne auffallende Warzen und Höcker; Scheibe und Arme mit zahlreichen bestachelten Körnchen	4
	Arme und Scheibe mit auffallenden Warzen oder Höckern	5
4	Kleinerer oder größerer Höcker nur am Ende der Rippen; selten ganz fehlend; einfarbig . . . . . *A. coniferus* Död.	
	Höcker meist nur am Ende der Rippen vorhanden, selten ganz fehlend oder auf der ganzen Scheibe; gefleckt . . . . *A. coniferus* var. *pardalis*	
5	Ende der Rippen mit auffallendem Höcker; einfarbig; Arme und Scheibe mit bestachelten Körnchen . . . . . *A. exiguus* Lamk.	
	Am Ende der Rippen kein besonders auffallender Höcker; meist gefleckt; Arme fast nur mit abgerundeten Körnchen	6
6	Alle Höcker warzenförmig, flach . . . . . *A. dofleini* Död.	
	Höcker vorragend, selten kegelförmig . . . . . *A. dofleini* var.	

Astrocladus coniferus (Döderlein).

Vgl. p. 46.

Aus dem Museum Kopenhagen liegen mir zwei kleine Exemplare dieser Art vor, die von Kapitän Suenson gefischt wurden. Sie stammen von der Hiradostraße bei den Goto-Inseln, Japan, 33° N., 129° 18′ O., aus einer Tiefe von 72 m.

Diese Exemplare zeigen deutlich, daß die große Variabilität, die bei großen Exemplaren in der Ausbildung der Höcker und in der Färbung zu finden ist, schon bei jungen Exemplaren von einem Scheibendurchmesser von 14—18 mm vorhanden ist. Das eine der Exemplare ist einfarbig und hat einfach gekörnelte Scheibe und Arme, und nur am äußeren Ende der Rippen wird ein ganz kleiner Höcker sichtbar. Das zweite Exemplar ist gefleckt und zeigt die Oberseite der Scheibe von zahlreichen kleinen Höckern besetzt, unter denen am Ende jeder Rippe einer etwas größer ist als die übrigen, ohne aber besonders groß zu sein. Die Arme zeigen kaum Spuren von größeren Warzen.

Astrocladus exiguus (Lamarck).

Euryale exiguum Lamarck 1816, Anim. sans vert.
Gorgonocephalus cornutus Koehler 1898, Ann. sc. nat., 8. Sér., T. 4.

Vgl. p. 41.

Tafel 9, Fig. 6.

Herrn H. L. Clark in Cambridge verdanke ich die Gelegenheit ein Exemplar von „*Astrophyton*" *exiguum* Lyman untersuchen zu können. Es ist eines jener Exemplare, die von der Challenger-Expedition gefunden und von Lyman (Challenger-Ophiur., p. 257) mit *Euryale exiguum* Lamarck identifiziert wurden. Das mir vorliegende Exemplar hat nur 10.5 mm Scheibendurchmesser, ist aber sehr gut erhalten. Ein etwas größeres Exemplar ist von Lyman in einer ziemlich schematisch gehaltenen Abbildung (Tafel 47, Fig. 1) dargestellt worden. Das der folgenden Beschreibung zu Grunde liegende Exemplar stammt von Samboangan, Philippinen, aus 10—20 Faden Tiefe.

Die Scheibe des vorliegenden Exemplares ist mäßig eingebuchtet, mit etwas vortretenden Rippen versehen. Sie ist fein gekörnelt, und nahe dem äußeren Ende der Rippen zeigt sich je ein kleiner, kugelförmig vortretender Höcker. Nahe dem Zentrum finden sich noch vereinzelte ähnliche Höcker. Die Genitalspalten (1.2 mm Länge) sind sehr klein, die weichen Interbrachialräume sind mit feineren und gröberen Körnchen bedeckt. Die Madreporenplatte ist auf dem festen Innenrande eines Interbrachialraumes gelegen, ohne in diesen vorzuragen. Die Mundbewaffnung besteht aus zahlreichen spitzen Stachelchen. Die ganze Unterseite erscheint glatt und ist von einem Pflaster kleiner flacher Plättchen bedeckt, das auch die Unterseite der Arme bedeckt.

Die Oberseite der Arme ist wie die der Scheibe feingekörnelt und trägt ebenfalls kleine runde Höcker, die vielfach paarweise auf den einzelnen Armgliedern vorkommen. Sie werden etwa nach der dritten Armgabelung undeutlich. Die Tentakelporen auf der Scheibe sind sehr klein. Die ersten Tentakelpapillen erscheinen am Rand der Scheibe unmittelbar vor der ersten Armgabelung, und zwar je drei, selten vier nebeneinander. In der äußeren Hälfte der inneren Hauptstämme findet sich jederseits nur noch je eine Tentakelpapille. Sie stellen anfangs kurze, stark komprimierte Stümpfe dar, die mit je drei bis vier kurzen Spitzen enden; gegen das Ende der Arme zu werden sie hakenförmig mit einer oder zwei Nebenspitzen. Häkchengürtel sind an allen Endverzweigungen sehr wohl entwickelt; sie sind etwa bis zur zweiten oder dritten Armgabelung noch als vollständige Gürtel nachzuweisen; näher der Scheibe fehlen sie auf der Mitte der Arme.

Bei stärkerer Vergrößerung erweisen sich die Körnchen, welche die Oberseite der Scheibe und der basalen Teile der Arme bedecken, vielfach als bestachelt. Sie zeigen je ein bis drei spitze Stachelchen. Die runden Höcker haben eine glatte Oberfläche. An den äußeren Teilen der Arme sind die Körnchen abgerundet. Sie bilden je zwei bis sechs unregelmäßige Reihen zwischen je zwei Häkchengürteln. Die Gürtelhäkchen tragen eine Nebenspitze unter der Endspitze.

Die Farbe des vorliegenden trockenen Exemplares ist einfarbig hellgrau.

Entfernung vom Zentrum bis erste Gabelung .	7 mm
„ „ „ „ erster Tentakel .	2.5 mm
„ „ „ „ Interbrachialraum .	5 mm
Größte Armlänge	ca. 40 mm
Armbreite vor erster Gabelung	3.5 mm
„ nach erster Gabelung . . .	2 mm.

Die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte beträgt längs der inneren Hauptstämme:

6; 5, 6, 7, 6, 7 . . . .
6; 5, 6, 6, 6, 6, 8, 7, 8 + 3 · —

Das vorliegende Exemplar ist ohne Zweifel noch sehr jugendlich; doch sind die Charaktere der Art schon deutlich ausgebildet. Es unterliegt keinem Zweifel, daß es zur gleichen Art gehört wie die von Koehler unter dem Namen *Gorgonocephalus cornutus* beschriebenen und abgebildeten Exemplare. Nur ist bei den von Koehler erwähnten Exemplaren der Höcker am Ende der Rippen bedeutend kräftiger entwickelt als bei dem vorliegenden Exemplar. Doch kann dies bei der sonstigen Übereinstimmung nicht als spezifischer Unterschied betrachtet werden. Ähnliche Verschiedenheiten in der Ausbildung dieses Höckers finden sich auch bei dem nahe verwandten *Astrocladus coniferus* Död. von Japan.

Ein Exemplar, das dem Museum Kopenhagen gehört, stammt aus der Formosastraße, 24° 9′ N., 118° 45′ O., aus 54 m Tiefe. Es stimmt vollständig mit der Beschreibung von Koehler überein. Es ist einfarbig, hellbräunlich. Das Ende jeder Rippe zeigt einen großen kegelförmigen Höcker, neben dem die übrige Scheibe nur ganz vereinzelt noch einige niedrige Wärzchen erkennen läßt, während der proximale Teil der Arme zahlreiche hervorragende Höcker trägt (Tafel 9, Fig. 6).

Astrocladus tonganus nov. sp.

Astrophyton clavatum 1877, Museum Godeffroy, Catalog VI, p. 100, Nr. 9982.

Tafel 9, Fig. 8.

Die Scheibe (18 mm Durchmesser) ist zwischen den Armen tief eingebuchtet; die Rippen treten ziemlich stark vor. Die Oberfläche der Scheibe ist sehr rauh gekörnelt und zwar sind die Rippen sehr dicht, die Interkostalräume spärlich mit Körnchen versehen. Die Interbrachialräume erscheinen glatt mit wenigen Körnchen. Die meisten der Körnchen sind mit einem oder mehreren Stachelchen versehen. Die kleinen, 1.5 mm langen Genitalspalten haben einen gezähnelten adradialen Rand. Die Madreporenplatte ist halbmondförmig und liegt im inneren Winkel eines weichen Interbrachialraumes, noch außerhalb des festen Randes. Die Unterseite der Scheibe ist glatt und sehr feinkörnig. Die Kieferbewaffnung besteht aus zahlreichen, ungefähr gleichlangen spitzen Stachelchen, die sich bis zum äußeren Mundwinkel erstrecken.

Die erste Armgabelung findet außerhalb der Scheibe statt. Die ersten Tentakelpapillen treten unmittelbar nach der ersten Gabelung auf. Der innere Hauptstamm der Arme erreicht nach der Trennung vom äußeren Hauptstamme eine Länge von 100 mm

mit im ganzen 19 aufeinanderfolgenden Gabelungen. Die Seitenäste sind kurz und bedeutend schwächer als der Hauptstamm. An diesem trägt jedes Glied jederseits je zwei bis drei kurze Tentakelpapillen, die in der äußeren Hälfte des Stammes winzig werden. Die Enden der Verzweigungen sind fadenförmig dünn und kranzartig von wohlentwickelten Häkchengürteln umgeben. Während in der proximalen Hälfte des inneren Hauptstammes die Gliederzahl der einzelnen Armabschnitte nur sechs bis sieben beträgt, steigt sie am Ende der Verzweigungen auf neun bis zehn.

Der äußere Hauptstamm ist nur 40 mm lang mit neun aufeinanderfolgenden Gabelungen. Die Tentakelpapillen werden hier gegen das breite und plumpe Ende der Verzweigungen hin verhältnismäßig kräftig und bilden Kämme von je drei bis vier Papillen. Häkchengürtel sind ebenfalls vorhanden, doch nicht so stark entwickelt wie auf den schlanken Endverzweigungen. Häkchengürtel finden sich übrigens auf sämtlichen Gliedern der Arme bis zur Scheibe, doch sind sie auf den dickeren Teilen der Arme mehrfach unterbrochen.

Im proximalen Teile der Arme sind die die Oberseite bedeckenden Körnchen von sehr verschiedener Größe, darunter viele in Gestalt von vorragenden runden Höckern, andere mit Stachelchen versehen; dadurch erhält dieser Teil der Arme ein sehr rauhes Aussehen. Weiter außen werden die Höcker immer flacher, Stachelchen sind nicht mehr vorhanden und der Größenunterschied tritt immer mehr zurück. Die Tentakelhäkchen wie die Gürtelhäkchen tragen je eine Nebenspitze.

Die Farbe des vorliegenden Alkoholexemplares ist gleichmäßig hellbraun, die Interkostalräume sind etwas dunkler gefärbt; die Unterseite zeigt ein gleichmäßiges Gelbbraun.

Das vorliegende Exemplar stammt aus dem Museum Godeffroy und wurde bei den Tonga-Inseln gesammelt; es ist im Besitz des Hamburger Museums.

Entfernung vom Zentrum bis erste Gabelung .	14 mm
„ „ „ „ Interbrachialraum .	6 mm
Armbreite auf der Scheibe	5 mm
„ nach erster Gabelung	3 mm.

Die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte beträgt längs eines inneren Hauptstammes:

6; 4, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 7, 9, 9, 10, 10, 8, 8, 8, 8 + 1 · —

An dem dazugehörigen äußeren Hauptstamme beträgt sie nach der zweiten Armgabelung:

5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6 + 1 · —

Von *Astrocladus tonganus* liegt noch ein sehr kleines Exemplar (6 mm Scheibendurchmesser) vor, ebenfalls von Tonga aus dem Museum Godeffroy stammend. Bei ihm beginnen die Tentakelpapillen schon neben den dritten Tentakeln vor der ersten Gabelung. Der Scheibenrücken ist viel gleichmäßiger gekörnelt und es scheinen die größeren mit Stacheln versehenen Körnchen noch ganz zu fehlen. Auch auf den Armen sind sie nicht vorhanden, doch sind hier die runden Körnchen von sehr verschiedener Größe; auf jedem der proximalen Armglieder zeigen sich einige warzenförmige Körnchen, die viel größer als die übrigen sind, in ganz ähnlicher Weise wie es auch bei dem größeren Exemplare zu beobachten ist.

Gattung **Astroboa**.

Vgl. p. 50.

In der Sammlung des Hamburger Museums fand ich neben der echten *Astroboa clavata* noch drei verschiedene Formen, die von verschiedenen Autoren ebenfalls als *Astrophyton clavatum* Lyman bezeichnet worden waren, die aber von dieser Art, wie ich sie auffasse, sich so auffallend unterscheiden, daß ich genötigt bin, sie als besondere Arten anzusehen. Zwei von diesen Arten, die von den Tonga-Inseln, bzw. von Westaustralien stammen, haben nur eine geringe Größe (18 bzw. 22 mm Scheibendurchmesser) und lassen sich leicht untereinander und mit Exemplaren gleicher Größe der *Astroboa clavata* von den Seychellen vergleichen; darnach ist es sicher, daß es wohl unterschiedene Arten sind, deren eine ich als *Astrocladus tonganus* oben beschrieben habe. Die dritte Form aber, von Sansibar, ist ein außergewöhnlich großes Exemplar und hat einen doppelt so großen Scheibendurchmesser (89 mm) als das größte Exemplar von *A. clavata*, das ich kenne. Es ist nicht unmöglich, daß die Unterschiede von *A. clavata*, die dieses große Exemplar zeigt, mit seiner bedeutenden Größe zusammenhängen. Eigentümlichkeiten in der Ausbildung der Arme und solche des Mundskelets sind sicher abhängig von der bedeutenden Größe. Aber der Charakter der Scheibenoberfläche ist so wesentlich verschieden von *A. clavata*, daß ich nicht im Stande bin, es zu dieser Art zu stellen, wenn ich nicht nachweisen kann, daß diese Veränderung mit dem Alter zusammenhängt.

Andererseits ist diese Art mit *A. clavata* und den anderen beiden Arten durch einige Merkmale so innig verbunden, daß gar kein Zweifel ist, daß sie alle eine zusammengehörige Gruppe von Formen bilden. Das wird durch die Lage der Madreporenplatte bewiesen und ferner durch die Bildung der Arme. Die Gliederzahl der einzelnen Armabschnitte ist die für *A. clavata* charakteristische: Vor der ersten Gabelung fünf bis sechs Glieder, bis zur zweiten Gabelung vier bis fünf Glieder, an allen übrigen Armabschnitten fünf bis sieben Glieder, nur an den äußeren Abschnitten des inneren Hauptstammes und seiner Verzweigungen oft neun bis elf Glieder; das findet sich nun ebenso nicht nur bei dem großen Exemplar von Sansibar, sondern auch bei den Formen von Westaustralien und Tonga. Das wäre nun ein Grund, um auch die Tongaform bei der Gattung *Astroboa* zu belassen, obwohl sie einen wesentlichen Charakter dieser Gattung nicht zeigt, nämlich das weite Zurückweichen der Tentakelpapillen von der Basis der Arme. Die Tongaform zeigt in dieser Beziehung ursprünglichere Verhältnisse, als sie den echten *Astroboa*-Arten zukommen, da bei ihr die Tentakelpapillen gleich nach der ersten Gabelung beginnen. In dieser Beziehung zeigt sie durchaus den Charakter der Gattung *Astrocladus*, von deren übrigen Arten sie sich dadurch unterscheidet, daß sie weder auf Scheibe noch Armen größere Höcker oder Warzen aufweist. Sie stellt eben das *Astrocladus*-Stadium der *Astroboa*-Formen dar, wie es in letzterer Gattung noch von jungen Exemplaren durchlaufen wird. Ein mir vorliegendes junges Exemplar der *Astroboa clavata* von 8 mm Scheibendurchmesser zeigt noch diesen Zustand, der aber von der *Astrocladus tonganus* noch bei einer Größe von 18 mm festgehalten wird, während bei den *Astroboa*-Arten von gleicher Größe die Tentakelpapillen schon viel weiter zurückgewichen sind.

Die mir aus eigener Anschauung bekannten Arten von *Astroboa* lassen sich folgendermaßen unterscheiden:

	Madreporenplatte liegt auf dem festen Außenrand des Mundfeldes und ragt nicht oder nur zum kleinen Teil in den weichen Interbrachialraum vor. Scheibe und Arme mit halbkugeligen Körnchen bedeckt . . *A. globifera* Död.
	Madreporenplatte liegt im inneren Winkel eines Interbrachialraumes außerhalb des festen Randes 1
1	Körnchen der Scheibe zum Teil mit Stacheln, die der Arme ohne solche; Oberseite gefleckt . . . . . *A. clavata* Lyman
	Körnchen der Arme und Scheibe nicht stachelig; Oberseite einfarbig . . 2
2	Scheibe und Arme überall sehr deutlich und gleichmäßig gekörnelt. Häkchengürtel an den dickeren Armteilen ganz undeutlich . *A. ernae* nov. sp.
	Scheibe und Arme größtenteils glatt, mit feinen, flachen Plättchen oder Körnchen bedeckt; Häkchengürtel an den dickeren Armteilen vollständig, als feine Querlinien deutlich erkennbar 3
3	Farbe violettschwarz . . . . . *A. nigra* nov. sp.
	Farbe gelblichbraun . . . . . *A. nuda* Lyman.

Astroboa clavata (Lyman).

Astrophyton claratum Lyman 1861, Proc. Boston soc. Nat. Hist., Vol. 8.

Tafel 5, Fig. 6, 6a.

Die Scheibe (24 mm Durchmesser) des sehr gut konservierten Exemplares erscheint zwischen den Armen nur wenig eingebuchtet; die Rippen treten kräftig hervor; sie sind in ihrer ganzen Länge fast gleichbreit und lassen den zentralen Teil der Scheibe frei. Die Oberseite der Scheibe ist sehr rauh aber fein gekörnelt, die Rippen etwas dichter als die übrige Oberseite; auch auf den weichen Interbrachialräumen zeigen sich spärliche Körnchen. Die meisten der Körnchen, die die Scheibe bedecken, sind mit einem oder mehreren Stachelchen versehen. Die 2.5 mm langen Genitalspalten zeigen einen gezähnelten adradialen Rand. Die kleine Madreporenplatte liegt im inneren Winkel eines weichen Interbrachialraumes noch außerhalb des festen Randes. Die Unterseite der Scheibe ist glatt und sehr feinkörnig. Die Kieferbewaffnung besteht aus zahlreichen feinen Stachelchen, deren äußerste etwas kürzer sind als die innersten; sie erstrecken sich bis zu den äußeren Mundwinkeln.

Die erste Armgabelung findet am Rande der Scheibe statt. Die ersten Tentakelpapillen erscheinen auf den inneren Hauptstämmen nicht vor der achten Gabelung. Die Länge des inneren Hauptstammes und die Zahl seiner aufeinanderfolgenden Gabelungen ist nicht festzustellen, da er an allen Armen wie gewöhnlich stark eingerollt ist. Mit Ausnahme der ersten vier sind alle Seitenästchen kurz und schwach gegenüber dem Hauptstamm und laufen in dünne fadenförmige Endverzweigungen aus. Die Tentakelpapillen sind winzig, während die Gürtelhäkchen reich entwickelt sind und kranzartig vorragende Ringe bilden. An den untersten Seitenästchen des inneren Hauptstammes sowie an dem kurzen äußeren Hauptstamme werden die Tentakelpapillen nach außen hin verhältnismäßig sehr kräftig und bilden an den breiten plumpen Endverzweigungen Kämme von je drei bis vier Häkchen. Auch Häkchengürtel sind ziemlich gut entwickelt, wenn auch nicht so üppig wie an den schlanken Endzweigen. Häkchengürtel sind von der Scheibe an auf

jedem Armgliede wohl entwickelt. Während die Gliederzahl an den einzelnen Armabschnitten höchstens sechs bis sieben beträgt, erhebt sie sich an den schlanken Endverzweigungen der inneren Hauptstämme oft bis auf elf.

Bei einiger Vergrößerung erweist sich die Oberfläche der Scheibe gleichmäßig dicht und fein granuliert mit rundlichen Körnchen; darin stehen zerstreut viel gröbere, meist konische Körnchen mit einem bis drei Stachelchen versehen, viel spärlicher auf dem weichen Interbrachialraum als auf der Oberseite. Die Oberfläche erhält dadurch ein sehr rauhes Aussehen. Auf der Oberseite der Arme ist die feine Körnelung ebenfalls vorhanden, doch fehlen die gröberen stacheltragenden Körner.

Die Tentakelhäkchen wie die Gürtelhäkchen zeigen je eine kleine Nebenspitze.

Die Oberseite der Scheibe und Arme ist lederbraun bis ledergelb mit dunklen Flecken marmoriert; die Unterseite ist einfarbig. Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art stammen von Mauritius (coll. Robillard) und von den Seychellen, wo sie von Herrn Professor Brauer gesammelt wurden, dem ich eine Serie von Exemplaren sehr verschiedener Größe (6—40 mm Scheibendurchmesser) verdanke; das Exemplar von Mauritius zeigt 46 mm.

An den kleinsten Exemplaren ist der Unterschied zwischen schlanken und plumpen Endverzweigungen nur wenig oder noch gar nicht ausgeprägt. Sie unterscheiden sich, abgesehen von der geringen Verzweigung der Arme, hauptsächlich dadurch von den größeren Exemplaren, daß die Tentakelpapillen bereits gleich nach der ersten Gabelung (8 mm Scheibendurchmesser) oder sogar schon vor der ersten Gabelung (6 mm) auftreten, und zwar beim dritten Armtentakel. Ferner zeigen die kleinsten Exemplare auf der Scheibe noch keine stacheligen Körnchen.

Scheibendurchmesser	24 mm	46 mm
Entfernung vom Zentrum bis erste Gabelung .	12 „	18 „
„ „ „ „ Interbrachialraum .	5 „	9 „
Armbreite vor erster Gabelung	5 „	8 „
„ nach erster Gabelung	2.5 „	5 „

Die größeren Exemplare entsprechen recht gut der Beschreibung, die Lyman 1865 von seinem Exemplar gibt, das von Zanzibar stammt und 30 mm Scheibendurchmesser zeigte. Auf einige Unterschiede, die ich feststellen mußte, glaubte ich kein besonderes Gewicht legen zu müssen. So zeigt Lymans Exemplar nur vier Mundpapillen, die sehr gut erhaltenen Exemplare von den Seychellen von etwa gleicher Größe mindestens sechs oder mehr, die kleinsten Exemplare nur zwei oder drei, das große Mauritiusexemplar null bis drei; doch ist es mir sehr wahrscheinlich, daß sie hier nur abgefallen sind.

Ferner findet Lyman nur eine bis zwei kleine Tentakelpapillen, schwer zu sehen, die sich bis zur vierten Armgabelung erstrecken. Ich finde bei allen Exemplaren drei, wohl auch vier Tentakelpapillen in einem Kamm, doch nur an denjenigen Zweigen, wo sie gut entwickelt sind. Hier beginnen sie bei Exemplaren von ca. 30 mm Scheibendurchmesser auch schon nach der dritten Gabelung, aber zunächst nur je eine bis zwei von ganz winziger Größe; erst weiter außen werden sie zahlreicher und größer. Am inneren Hauptstamm aber beginnen sie bei Exemplaren von ca. 30 mm nicht vor der neunten Gabelung, bleiben durchgehends nur von winziger Größe und sehr geringer Zahl (eine bis zwei).

Ferner findet Lyman bei seinem Exemplar nur wenige der charakteristischen dornigen Körnchen, die die Oberfläche der Scheibe zeigt, zwischen den Rippen auf der Oberseite. Ich finde sie hier zwar manchmal etwas spärlicher als auf den Rippen, immerhin aber meist in großer Zahl, doch sehr zerstreut stehend.

Astroboa ernae nov. sp.

Astrophyton clavatum Koehler 1907, Ophiuroidea, Fauna Südwest-Australiens von Michaelsen und Hartmeyer, Bd. 1, p. 254.

Tafel 9, Fig. 7, 7a.

Die Scheibe (22 mm Durchmesser) ist wie die Arme auf der Oberseite ganz gleichmäßig und nicht sehr dicht mit kleinen Wärzchen bedeckt, von denen etwa vier auf die Länge von 1 mm kommen. Der Rand der Scheibe, sowie die Unterseite erscheint ganz glatt und ist sehr feinkörnig. Die Scheibe ist zwischen den Armen tief eingebuchtet und die Rippen heben sich wenig hervor.

Die Genitalspalten sind sehr klein, von 1.8 mm Länge, mit bestacheltem adradialem Rand. Die halbmondförmige Madreporenplatte nimmt den inneren Winkel eines weichen Interbrachialraumes ein, außerhalb des festen Randes. Die Bestachelung der Kiefer ist ziemlich kurz; die Stachelchen reichen bis zum äußeren Mundwinkel.

Die erste Armgabelung liegt am Rand der Scheibe. Von den beiden inneren Hauptstämmen jedes Armes ist jedesmal nur der eine stark verlängert (145 mm) und mit etwa neunzehn kurzen Seitenästchen versehen, die in dünne, fadenförmige Endzweige auslaufen. Der andere innere Hauptstamm jedes Armes bleibt ziemlich kurz, nicht über 70 mm lang, mit nur etwa elf kräftigen Seitenästchen und breiten, plumpen Endzweigen. Noch kürzer, nur etwa 50 mm lang, sind die äußeren Hauptstämme der Arme mit nur etwa neun Seitenästchen, sonst aber ganz von der Beschaffenheit der kurzen inneren Hauptstämme.

Tentakelpapillen werden an den verlängerten inneren Hauptstämmen erst nach der sechsten Gabelung etwas deutlicher, an den kurzen inneren, sowie an den äußeren Hauptstämmen schon nach der dritten. An den Endzweigen der letzteren sind sie gut entwickelt und stehen zu zwei bis vier in jedem Kamme, während hier die Gürtelhäkchen wohl vorhanden sind, aber nur in ziemlich spärlicher Anzahl. Dagegen zeigen die schlanken Endverzweigungen der verlängerten inneren Hauptstämme reichentwickelte Kränze von Gürtelhäkchen auf jedem Gliede, aber die Tentakelhäkchen bleiben hier sehr unscheinbar, wenn auch je eines oder zwei an jedem Gliede sich noch nachweisen lassen. Gürtelhäkchen fehlen bis zur sechsten Gabelung auf dem Rücken der Arme völlig; nur auf den Seiten sind einige entwickelt. Nur in den äußeren Teilen des inneren Hauptstammes sind vollständige Gürtel vorhanden. Auch hier steigt an den schlanken Endzweigen und den äußeren Teilen des inneren Hauptstammes die Gliederzahl mitunter auf zehn bis elf, während sie an den Stämmen mit plumpen Endzweigen sieben kaum einmal überschreitet.

Die Wärzchen, welche Scheibe und Arme bedecken, sind ziemlich flache Körnchen ohne Spitzen; die Tentakelhäkchen können unter der Endspitze eine oder zwei Nebenspitzen zeigen; die kleineren Gürtelhäkchen haben eine Nebenspitze.

Die Farbe der Oberseite des vorliegenden Alkoholexemplares (ursprünglich wohl in Formol) ist ein dunkles, einfarbiges Graubraun.

Das Exemplar stammt von Westaustralien aus der Sharks-Bay, NNO. von Herisson Prong, aus einer Tiefe von 11—12 m und wurde von Michaelsen und Hartmeyer gesammelt.

Entfernung vom Zentrum bis erste Gabelung . .	13 mm
„ „ „ „ Interbrachialraum .	6 mm
Armbreite vor erster Gabelung	5 mm
„ nach erster Gabelung	3 mm.

Die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte beträgt längs der großen inneren Hauptstämme:

6; 4, 6, 6, 6, 7, 7, 6, 8, 9, 9, 8, 8 . . . .
6; 4, 6, 7, 8, 13!, 7, 7, 8, 10, 11, 10, 11, 10, 12, 11 + 3 · —

An einem äußeren Hauptstamme beträgt sie nach der zweiten Armgabelung:

4, 5, 7, 5, 7, 8!, 7, 7 + 3 · —

Astroboa nigra nov. sp.

Astrophyton clavatum Pfeffer 1896, Mitteil. naturh. Mus. Hamburg, 13. Jahrg., p. 48.

Tafel 9, Fig. 9, 9a.

Die Scheibe (89 mm Durchmesser) ist am Rande tief eingebuchtet, mit scharf vorragenden Rippen. Diese sind in ihrer ganzen Ausdehnung nahezu gleich breit (3—5 mm), erweitern sich aber an ihrem äußeren Ende plötzlich zu einer auffallend breiten scharfrandigen Narbe von 10 mm Höhe und Breite. Die Oberfläche der Rippen ist fein, aber deutlich gekörnelt, die der Interkostalräume erscheint wie die der Seiten und der weichen Interbrachialräume nackt. Tatsächlich trägt sie ebenfalls eine feine Körnelung, stellenweise am Außenrand Stachelchen von ganz winziger Größe, die aber nur deutlicher sichtbar werden, wenn die Haut trocken ist. Die Oberseite der Arme erscheint glatt. An den 9 mm langen Genitalspalten ist der adradiale Rand in einer Breite von etwa 2 mm dicht bestachelt.

Die ziemlich große Madreporenplatte liegt im inneren Winkel eines weichen Interbrachialraumes außerhalb des harten Randes. Sie ist 4 mm lang und 9 mm breit. Die Kiefer tragen dichte Büschel von stachelartigen Zähnen und Zahnpapillen, denen sich außen kleine Mundpapillen anschließen. Die Oberfläche der Kiefer ist auffallend gewölbt, ebenso der Außenrand des Mundfeldes und der Arme längs der weichen Interbrachialräume.

Die zweite Armgabelung beginnt am Rand der Scheibe. Der innere Hauptstamm der Arme erreicht eine sehr bedeutende Länge; es ist aber unmöglich, diese Länge an einem der Arme genauer festzustellen, da diese Stämme wie gewöhnlich zu unentwirrbaren Knäueln zusammengerollt sind. Dreißig Seitenzweige konnten an einem dieser inneren Hauptstämme festgestellt werden, doch sind noch beträchtlich mehr vorhanden. Es ist anzunehmen, daß er mindestens 400—500 mm lang ist und 50—60 Seitenäste hat; an seiner Basis ist er 8.4 mm dick. Sein erster innerer Seitenast ist an der Basis 5.5 mm dick bei einer Länge von 220 mm mit 22 Seitenzweigen, deren längste 35—40 mm erreichen bei einer Dicke von 3 mm mit neun Ästchen. Sein erster äußerer Seitenast ist nur noch 115 mm lang mit 15 kurzen Seitenzweigen. Die folgenden Seitenäste werden schnell sehr viel kürzer und dünner, so daß z. B. der fünfte innere kaum 35 mm lang ist und 1.8 mm

dick, während der Hauptstamm an dieser Stelle noch 4.5 mm dick ist. Der innere Hauptstamm zeigt erst an den äußersten Verzweigungen ein bis zwei winzige Tentakelhäkchen; jedenfalls fehlen sie bis wenigstens zur 30. Gabelung ganz. Am ersten inneren Seitenast beginnen die Tentakelpapillen etwa bei der siebenten Gabelung, zunächst nur eine winzige, dann je zwei und an den äußeren Teilen je drei oder vier. An seinen Seitenzweigen beginnen sie aber schon nahe an deren Basis und sind gegen das Ende aller Verzweigungen verhältnismäßig gut entwickelt.

Ähnlich ist es bei dem zweiten und dritten Seitenast. Bei den folgenden Seitenästchen des inneren Hauptstammes, die alle, wie oben bemerkt, sehr schwach sind, beginnen die Tentakelpapillen ebenfalls tief unten, werden aber nach außen hin nicht kräftiger und zahlreicher wie an den ersten Seitenästen, sondern werden winzig, wenn sie überhaupt noch entwickelt sind. Dafür tragen die fadenförmig dünnen Endverzweigungen aller kleineren Seitenästchen des inneren Hauptstammes dicke Ringe von Gürtelhäkchen, die kranzartig jedes Glied umgeben. Solche Häkchengürtel, die sich allerdings nicht mehr kranzartig über das Niveau erheben, zeigt der innere Hauptstamm bis zu seiner Basis an jedem Glied. Sie sind in Gestalt eines zarten, überaus schmalen Ringes von hellerer Farbe an getrockneten Teilen der Arme sehr gut zu erkennen. Sie finden sich auch auf den dickeren Teilen der ersten Seitenäste und deren Verzweigungen, verschwinden aber auf den dünneren Teilen. An den dicken, plumpen Endverzweigungen der ersten Seitenäste des inneren Hauptstammes, die mit Tentakelhäkchen wohl versehen sind, fehlen Gürtelhäkchen zwar nicht ganz, kommen aber nur vereinzelt vor.

Der äußere Hauptstamm eines Armes erreicht eine Länge von etwa 240 mm und nach Abgabe des ersten äußeren Seitenastes eine Dicke von 5.3 mm mit 24 Seitenästen. Vom ersten inneren Seitenaste ab sind sie mit Ausnahme der letzten alle von nahezu gleicher Größe und erreichen eine Länge von 40—50 mm mit etwa acht Verzweigungen. Sie gleichen in jeder Beziehung dem ersten inneren Seitenast des inneren Hauptstammes.

Nur der erste äußere Seitenast des äußeren Hauptstammes ist verschieden. Er erreicht eine Länge von etwa 90 mm bei einer Dicke von 4.5 mm mit etwa 20 Seitenzweigen. Von diesen sind die auf der äußeren Seite immer viel stärker verzweigt, länger und dünner als die auf der inneren, so daß die Endverzweigungen auf der äußeren Seite ein ähnliches Aussehen erhalten wie die dünnen Endverzweigungen des inneren Hauptstammes, während sie auf der inneren Seite denen des übrigen äußeren Hauptstammes ähneln. Aber sämtliche, auch die dünnen Endverzweigungen, sind mit wohlentwickelten Tentakelhäkchen versehen, während sie alle nur vereinzelte Gürtelhäkchen zeigen. Nur die dickeren Zweige und Äste zeigen auch an dem äußeren Hauptstamm vollständige zarte Ringe von Gürtelhäkchen.

Von den Endverzweigungen zeigen nur die der kleinen Äste des inneren Hauptstammes reich und üppig entwickelte Gürtelhäkchen neben rudimentären oder ganz fehlenden Tentakelhäkchen. Alle Endverzweigungen des äußeren Hauptstammes und der ersten Seitenäste des inneren Hauptstammes zeigen im Gegensatze dazu wohlentwickelte Tentakelhäkchen und daneben nur vereinzelte und spärliche Gürtelhäkchen.

Der Unterschied zwischen den beiderlei Formen von Zweigen ist bei diesem Exemplar womöglich noch stärker ausgeprägt wie bei den schon früher besprochenen Exemplaren von *Astrocladus dofleini* und *Astrophytum muricatum*. Der sehr stark verlängerte, hier aber

zusammengerollte innere Hauptstamm mit seinen sehr zahlreichen kurzen Seitenästchen, die sämtlich sehr reich verzweigt sind und eine überaus große Zahl von sehr dünnen, mit stark vorragenden Häkchengürteln besetzten Endverzweigungen zeigen, steht in auffallendem Gegensatze zu seinen ersten Seitenästen und dem äußeren Hauptstamm, die nicht besonders verlängert sind, verhältnismäßig sehr spärlich aufeinanderfolgende Verzweigungen zeigen und mit breiten plumpen Endzweigen aufhören, die auf der Unterseite jederseits Kämme von je drei bis vier Tentakelhäkchen zeigen.

Bei *Astrophytum muricatum* fehlen den plumpen Zweigenden die Gürtelhäkchen vollständig, bei der vorliegenden Form sind sie spärlich vorhanden, bei *Astrocladus doſleini* bilden sie auch auf den plumpen Zweigenden deutliche Gürtel, die aber bei weitem nicht so auffallend sind wie die kranzartig vorragenden Häkchengürtel der schlanken Endzweige.

Die Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten beträgt bei dem vorliegenden großen Exemplar längs eines der inneren Hauptstämme vom Beginn des Armes an:

5; 4, 4, 5, 7, 6, 7, 7, 6, 7, 6, 7, 7, 6, 6, 7, 7, 7 ....

Die folgenden sind kaum sicher festzustellen, da der Arm eng zusammengerollt ist. An den äußeren Endverzweigungen dieses inneren Hauptstammes finden sich Armabschnitte mit zehn bis elf Gliedern.

Der äußere Hauptstamm desselben Armes hat bei einer Gesamtlänge von 240 mm 26 Gabelungen; die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Abschnitte beträgt hier:

5, 5, 5, 6, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 5, 5, 7, 5, 7, 6, 7, 6, 6, 6, 7, 6 + 3 · —

Der vierte äußere Seitenast dieses äußeren Hauptstammes hat bei 46 mm Länge elf Gabelungen; die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Abschnitte beträgt:

5, 5, 5, 5, 6, 6, 5, 5 + 3 · —

Die Körnchen, welche die Oberseite der Scheibe und der Arme bedecken, sind von sehr verschiedener Größe, rundlich und ziemlich flach ohne Spitzen. Die Tentakelhäkchen tragen eine Nebenspitze, ebenso die sehr kleinen Gürtelhäkchen.

Die Farbe des lebenden Exemplares wird als violettschwarz angegeben. Es zeigt keine Spur von Flecken.

Der Fundort ist Sansibar, Kokotoni, Sandbank von Muanda, wo es von Dr. Stuhlmann 1889 gesammelt wurde.

Entfernung vom Zentrum bis erste Gabelung . .	38 mm
„ „ „ „ Interbrachialraum .	19 mm
Armbreite vor erster Gabelung	16 mm
„ nach erster Gabelung	9.5 mm

Ich glaube zu dieser Art ein kleines Exemplar aus dem Museum Kopenhagen stellen zu dürfen, das von Kapitän Suenson in der Hirado-Straße bei Japan, 33° N., 129° 18′ O. in 72 m Tiefe gefischt wurde.

Scheibendurchmesser	22 mm
Entfernung vom Zentrum bis erste Gabelung . .	13 mm
„ „ „ „ erster Tentakel . .	5 mm
„ „ „ „ Interbrachialraum .	7 mm
Armbreite vor erster Gabelung	6 mm
„ nach erster Gabelung	3 mm.

Die Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Abschnitten eines inneren Hauptstammes beträgt:

6; 4, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 10, 7, 8, 9, 8, 7 + 3 · —

Das Exemplar stimmt mit dem oben beschriebenen großen Exemplar von Sansibar in allen Stücken, die mir spezifisch wichtig erscheinen, vollständig überein. Die Unterschiede beschränken sich auf solche Merkmale, die sich erfahrungsgemäß mit dem Alter ändern.

Die Tentakelpapillen beginnen an den inneren Hauptstämmen nicht vor der fünften oder sechsten Gabelung, an den übrigen Ästen früher.

Die Scheibe ist ziemlich gleichmäßig mit feinen, ziemlich flachen Körnchen bedeckt, die keine Spitze zeigen. Sie ähneln den die Scheibe bedeckenden Körnchen des großen Exemplares, bei dem sie aber zwischen den Rippen und auf der Unterseite viel spärlicher auftreten. Die Arme erscheinen wie bei dem großen Exemplar glatt und sind mit einem Pflaster fast flacher Körnchen oder Plättchen bedeckt.

Die Arme sind verzweigt wie bei jungen Exemplaren dieser Gattung. Alle zehn inneren Hauptstämme sind sehr viel länger als die äußeren, deren Endverzweigungen breit sind gegenüber denen der inneren Hauptstämme, die schlanke Enden zeigen. Die Gürtelhäkchen bilden überall vollständige Gürtel von der Armbasis an.

Die Farbe des Spiritusexemplares ist gleichmäßig violettschwarz.

Astroboa nuda (Lyman).

Vgl. *Astrorhaphis nuda*, p. 54.

Astrophyton nudum Lyman 1874, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 3.

Ein Armfragment von dem im Museum Cambridge aufbewahrten Typus dieser Art, welches ich Herrn H. L. Clark verdanke, setzt mich in den Stand, Lymans Angaben über diese Art zu berichtigen und die systematische Stellung der Art festzustellen.

Das Fragment, wohl ein Teil eines inneren Hauptstammes, ist 250 mm lang und zeigt 13 vollständige aufeinanderfolgende Armabschnitte mit ihren schwachen Seitenästen. Der Stamm hat anfangs eine Breite von 3.2 mm, am Ende eine solche von 1.2 mm. Die Zahl der fehlenden Endabschnitte schätze ich auf etwa acht bis zehn. Die erste an dem Fragmente befindliche Armgabelung mag etwa die achte von der Scheibe aus sein. Das Exemplar von 44 mm Scheibendurchmesser dürfte demnach längs des inneren Hauptstammes etwa 30 Armgabelungen besessen haben.

Die Länge der aufeinanderfolgenden Armabschnitte beträgt an dem Fragment in mm:

19, 19, 20, 20, 20, 19, 18, 17, 20, 18, 17, 16, 16 . . . .

Die Gliederzahl dieser Abschnitte ist:

9, 9, 10, 10, 10, 11, 10, 10, 12, 12, 12, 11, 13 + ? 10 . —

Die Gliederzahl der Abschnitte an einem Seitenzweig ist:

5, 7, 7, 8, 8, 10, 10 . . . .

Die völlig glatte Oberfläche des Armes besteht auf der Oberseite aus einem zusammenhängenden Pflaster aus kleinen dünnen, flachen Plättchen von unregelmäßiger Gestalt, das auf jedem Armgliede unterbrochen ist durch den zarten und äußerst schmalen, aber sehr deutlich vortretenden Häkchengürtel. Die Plättchen der Armbedeckung bilden zwischen je zwei Häkchengürteln 10—13 sehr unregelmäßige Querreihen.

Nach der zweiten Gabelung an diesem Fragment, also etwa nach der zehnten Gabelung des vollständigen inneren Hauptstammes treten die ersten Tentakelpapillen auf; zunächst je eine, meist abgerieben und fehlend, und von überaus winziger Größe. Doch sind sie deutlich nachweisbar; von der zwölften Gabelung ab sind je zwei nebeneinander vorhanden; zwischen der 12. und 14. Gabelung werden sie hakenförmig mit einem Nebenzahn. In dieser Form sind sie bis zu den feinsten Endverzweigungen nachweisbar. An den dickeren Endverzweigungen der unteren Seitenäste stehen mitunter je drei Tentakelhäkchen nebeneinander.

Häkchengürtel sind auf allen Gliedern deutlich, und zwar überall vollständig, nur auf den ersten Gliedern des vorliegenden Armfragmentes zeigen sie auf dem Armrücken noch eine kleine Unterbrechung. An den Endverzweigungen treten sie kranzförmig hervor. Sie sind überall ausgesprochen zweireihig, die beiden Wärzchenreihen stehen alternierend. Auf den Endverzweigungen erscheinen sie auf der Unterseite einreihig, doch ist diese einzige Reihe von den Tentakelhäkchen dargestellt, welche auf der Unterseite die Fortsetzung der auf der Oberseite zweireihigen Häkchengürtel bilden. Da diese Tentakelhäkchen die gleiche Größe zeigen wie die Gürtelhäkchen, so ist eine Verwechslung mit diesen möglich. Beide tragen auch je eine Nebenspitze. Die Angabe Lymans von einreihig auftretenden Gürtelhäkchen bei dieser Form wird dadurch erklärlich, daß er das Vorhandensein von Tentakelhäkchen leugnete und die beobachteten Tentakelhäkchen für Gürtelhäkchen ansah.

Ich hatte, gestützt auf die Angaben Lymans, für diese Art eine besondere Gattung *Astrorhaphis* (vgl. p. 54) aufgestellt. Lyman gab an, daß dieser Art die Tentakelpapillen bzw. Tentakelhäkchen vollständig fehlen. Da bei der Fortentwicklung der *Gorgonocephalinae* die immer weitergehende Zurückdrängung und Reduktion der ursprünglich kräftig entwickelten, an allen Armgliedern auftretenden Tentakelpapillen eine der auffallendsten Erscheinungen ist, hatte die Angabe, daß es bei einer Art zum völligen Verschwinden dieser Organe gekommen ist und die extremste Ausbildung in dieser Richtung erreicht wurde, viele Wahrscheinlichkeit für sich. Das ist nun aber nicht der Fall, sondern die Tentakelpapillen sind noch vorhanden, wenn sie auch nur von winziger Größe sind, wie dies aber bei manchen anderen Formen der Familie auch vorkommt. Damit fällt jeder Grund weg, die Art von der Gattung *Astroboa* auszuschließen, bei welcher die Reduktion der Tentakelpapillen am weitesten unter allen Formen mit einer Madreporenplatte gediehen ist.

Soweit mir die Art bekannt ist, hat sie in jeder Beziehung die Merkmale der Gattung *Astroboa*, und *Astrorhaphis* ist nur als Synonym dieser Gattung zu betrachten.

Nachdem die Zugehörigkeit von *Astrophyton nudum* Lyman zur Gattung *Astroboa* nahezu sicher erwiesen ist, erhebt sich die Frage, ob nicht eine der anderen Arten von *Astroboa* auf diese Art bezogen werden kann. Da ist es nun die oben von mir beschriebene *Astroboa nigra*, deren Arme eine so vollständige Übereinstimmung mit denen von *Astroboa nuda* zeigen, daß sie wohl die gleiche Art darstellen könnte. Die zarten, vollständigen Häkchengürtel, die bei *A. nigra* jedes dickere Armglied umgeben, sind vollständig identisch mit denen bei *A. nuda*. Die übrige Armbedeckung hat bei beiden Formen völlig den gleichen Charakter; die einzelnen Häkchengürtel werden bei beiden durch ein Pflaster von flachen Plättchen getrennt, das 10—13 sehr unregelmäßige Querreihen bildet. Es ist lediglich die Färbung, die an den bei der Vergleichung in Betracht kommenden Teilen einen Unterschied ergibt. Nachdem sie bei einem Exemplar von Sansibar dieselbe ist wie bei dem von Japan, darf sie nicht außer acht gelassen werden. Sie ist zur Zeit das einzige Merkmal, das zur Unterscheidung der beiden Formen angegeben werden kann. Beide sind einfarbig, *A. nigra* ist violettschwarz, *A. nuda* gelblichbraun. Bleibt es tatsächlich das einzige Merkmal, dann ist *A. nigra* nur als Varietät von *A. nuda* anzusehen.

Astrogordius cacaoticus (Lyman).

Vgl. p. 54.

Astrophyton cacaoticum Lyman 1874, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 3.

Herrn H. L. Clark verdanke ich ein Armfragment des im Museum von Cambridge aufbewahrten Cotyps dieser Art. Es ist ein Ast von etwa 150 mm Länge, der neun übersichtlich erhaltene Armabschnitte mit fast ebenso starken Seitenzweigen zeigt, während das Ende des Astes mit vielleicht noch zwei oder drei weiteren Armabschnitten einen unentwirrbaren Knäuel bildet. Die Breite des Astes beträgt am Anfang 1.4 mm; sein Rücken ist hier fein gekörnelt, die einzelnen Körnchen sind kleiner als die Warzen der Häkchengürtel. Die Seiten und das Ende des Astes sind nackt; die Unterseite zeigt nur im Anfang einige sehr spärlich vorhandene Körnchen.

Die drei Tentakelpapillen sind ungleich lang, die innersten sind am längsten; erst bei den letzten Armabschnitten werden sie zu Häkchen mit einer Nebenspitze. Die Häkchengürtel sind auf allen Gliedern vollständig und zeigen überall deutliche Doppelreihen der ziemlich großen Häkchen; diese besitzen keine Nebenspitze.

Die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte beträgt:

15, 15, 14, 16, 18, 17, 20, 20, 20 + 3.

Die Länge der einzelnen Abschnitte beträgt in Millimetern:

18, 18, 16, 17, 17, 15, 15 . . . .

Das vorliegende Fragment bestätigt meine Anschauung, daß *Astrogordius cacaoticus* als die ursprünglichste Form der mit fünf Madreporenplatten versehenen *Gorgonocephalinae* betrachtet werden muß. Ich schloß dies vor allem aus der von Lyman gegebenen Beschreibung und Abbildung, nach der die Tentakelpapillen wie bei *Gorgonocephalus* vom Anfang der Arme an wohlentwickelt sind, sowie aus der geringen Anzahl der aufeinanderfolgenden Armgabelungen, die von Lyman auf 13 angegeben wird bei einem Scheibendurchmesser von 30 mm. Da das mir vorliegende Armstück, das ich wegen der verhältnismäßigen Kürze der Armabschnitte (15—18 mm gegenüber ca. 20 mm der Lymanschen Messungen) nicht für den inneren Hauptstamm selbst halten möchte, noch elf oder zwölf Armabschnitte zeigt, glaube ich im ganzen 15—16 aufeinanderfolgende Gabelungen längs der inneren Hauptstämme annehmen zu dürfen. Das sind Verhältnisse, die denen von *Gorgonocephalus* und *Astroconus* ziemlich entsprechen, während alle übrigen Arten der Unterfamilie viel reicher verzweigt sind. Aber auch die Zahl der Glieder an den Armabschnitten ist so groß, wie es nur bei *Gorgonocephalus* der Fall ist. Diese Gattung ist die einzige unter den Formen mit einer Madreporenplatte, zu der *Astrogordius* nähere Beziehungen zeigt. Es wäre nun interressant festzustellen, ob *Astrogordius* vielleicht auch untere Armplatten an den basalen Armteilen oder einen peripheren Plattenring an der Scheibe besitzt.

Auf der anderen Seite zeigt *Astrogordius* seine nahen Beziehungen zu den amerikanischen *Gorgonocephalinae* mit fünf Madreporenplatten darin, daß er Gürtelhäkchen ohne Nebenspitze besitzt, wie ich das auch für *Astrocyclus caecilia* und für *Astrocaneum spinosum* und *panamense* nachweisen konnte. Er steht aber dem gleichfalls westindischen *Astrocyclus* näher als den beiden Arten des westamerikanischen *Astrocaneum*.

Astrocyclus caecilia (Lütken).

Astrophyton caecilia Lütken 1856, Vid. Meddel.

Vgl. p. 55. Tafel 8, Fig. 2, 2a.

Einem sehr schön erhaltenen, ziemlich großen Alkoholexemplar (38 mm Scheibendurchmesser) des Hamburger Museums entnehme ich folgende Angaben. Die Scheibe ist an den Armen wenig eingebuchtet. Die hervortretenden Rippen zeigen sehr deutliche aber niedrige Querleisten, die ziemlich dicht stehen (15—18 auf 1 cm Länge); diese sind meist paarweise an ihren Enden verbunden, so daß sie bandförmige Felder begrenzen, die oft weit in die sonst glatten und nackt erscheinenden Interkostalräume hineinragen. Die sonst sehr regelmäßig parallel verlaufenden Querleisten werden am inneren Ende der Rippen sehr unregelmäßig und erscheinen als Runzeln, die zum Teil in der Längsrichtung verlaufen. Die Interbrachialräume erscheinen ganz glatt. Die kleinen, 3—4 mm langen Genitalspalten zeigen einen fein gezähnelten adradialen Rand.

In jedem der fünf Interbrachialräume liegt im inneren Winkel eine sehr kleine (1.6 mm breite) Madreporenplatte, die hier der ziemlich steil aufspringenden Außenwand des festen Randes aufsitzt. Die Kieferbewaffnung besteht aus sehr zahlreichen und sehr kleinen Stachelchen, die nach dem Innern der Mundhöhle zu länger werden.

Der Scheibenrand liegt zwischen der ersten und zweiten Armgabelung. Die äußeren und inneren Hauptstämme der Arme sind zum großen Teil gar nicht in der Länge und in der Ausbildung ihrer Verzweigungen unterschieden; auch die Seitenäste sind nur wenig

schwächer als die Hauptstämme. Verschiedene der äußeren Hauptstämme bleiben zwar kürzer, aber ihre Endverzweigungen sind wie die der inneren Hauptstämme und haben nicht das auffallend breite und plumpe Aussehen wie bei vielen anderen Formen.

Tentakelpapillen treten vom zweiten Armgliede an auf und sind an allen Armverzweigungen wohlentwickelt. Sie bilden meist zu je drei (selten vier) die Kämme; gegen das Ende der Zweige werden sie überall kleiner und spärlicher und bilden hier Häkchen mit einer Nebenspitze. Die Gürtelhäkchen bilden von der Basis der Arme an bis zu den Enden aller Zweige wohlentwickelte, vollständige doppelreihige Gürtel auf jedem Gliede, die die Tentakelpapillen der einen Seite mit denen der anderen verbinden. Es sind einfache Häkchen ohne Nebenspitze.

Die Seiten und der Rücken der Arme haben ein auffallend regelmäßig geringeltes Aussehen. Der Vorder- und Hinterrand jedes Armwirbels ragt als ringförmige Leiste über die Armoberfläche vor, so daß zwischen ihnen abwechselnd vertebrale und intervertebrale ringförmige Furchen entstehen. Die intervertebralen Furchen sind nun wie die Leisten gleichmäßig mit einem glatten Pflaster von flachen Plättchen bedeckt, während die vertebralen Furchen von den Doppelreihen der Gürtelhäkchen eingenommen sind. Auf den Rippen der Scheibe setzen sich diese parallel verlaufenden Querleisten und Querfurchen fort, nur fehlen hier die Gürtelhäkchen.

Das vorliegende Exemplar zeigt eine einförmig weißliche Farbe und stammt von Barbados.

Entfernung vom Zentrum bis zur ersten Gabelung . .	18 – 25 mm
„ „ „ „ zum ersten Tentakel . .	6 mm
„ „ „ „ „ Interbrachialraum .	8 mm
Armbreite vor der ersten Gabelung	7 mm
„ nach der ersten Gabelung	4.5 mm
Länge eines der größten Arme	200 mm
Zahl der aufeinanderfolgenden Gabelungen . . .	21

Zahl der Glieder an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten eines inneren Hauptstammes:

7; 6, 7, 9, 8, 9, 12, 12, 13, 13, 13, 12, 19, 12, 14, 16, 16, 15 + 3 · —

Die gleiche Ausbildung der äußeren und inneren Hauptstämme der Arme, die Gleichartigkeit der Endverzweigungen, das Vorhandensein von Tentakelpapillen auf allen Armgliedern mit Ausnahme der ersten, die kräftige Entwickelung der Tentakelpapillen, das Vorhandensein von vollständigen Häkchengürteln auf allen Armgliedern sind sehr primitive Merkmale in dieser Familie, zu denen noch das Vorhandensein von kleinen unteren Armplatten kommt. Die Gattung *Astrocyclus* schließt sich jedenfalls sehr nahe an *Astrogordius* an. *Astrocyclus krebsi* kann ich nur durch das Fehlen der Tentakelpapillen vor der ersten Gabelung von *A. caecilia* unterscheiden. Im übrigen habe ich keine wesentlichen Unterschiede zwischen beiden Formen nachweisen können.

Gattung **Astrodactylus** Döderlein.

Vgl. p. 56.

Die Gattung *Astrodactylus* hatte ich oben aufgestellt für alle diejenigen *Gorgonocephalinae* mit fünf Madreporenplatten, deren Tentakelpapillen erst in einiger Entfernung von der Scheibe, nicht vor der vierten Armgabelung, auftreten. Als Genotyp hatte ich *A. sculptus* Död. von Amboina bezeichnet. Die übrigen provisorisch in diese Gattung gestellten Arten kannte ich damals nur aus den Beschreibungen ihrer Autoren. Als ich nun vor kurzem Gelegenheit hatte, Exemplare der beiden westamerikanischen Arten „*Astrophyton*“ *spinosum* Lyman und „*Astrophyton*“ *panamense* Verrill untersuchen zu können, stellte es sich heraus, daß sie sich derart von *Astrodactylus sculptus* unterscheiden, daß sie unmöglich zur gleichen Gattung gehören können. Ich stelle für die beiden amerikanischen Arten die neue Gattung *Astrocaneum* auf und betrachte als Genotyp *Astrocaneum spinosum* (Lyman). Bei *Astrocaneum* ist an den Armen der innere und äußere Hauptstamm fast gleichlang, beide nicht sehr verlängert, alle Armäste bis etwa zur fünften Gabelung sehr gleichmäßig gegabelt in je zwei fast gleichstarke Äste; die Tentakelpapillen beginnen an allen Ästen in etwa gleicher Entfernung von der Scheibe; weder die Tentakelhäkchen noch die Gürtelhäkchen besitzen eine Nebenspitze. Bei *Astrodactylus sculptus* (von 48 mm Scheibendurchmesser) dagegen sind die inneren Hauptstämme der Arme sehr stark verlängert, zwei- bis dreimal so lang als die äußeren (300 mm gegen 130 mm), sämtliche Seitenäste mit Ausnahme des ersten sind viel schwächer als der Hauptstamm; an den inneren Hauptstämmen sind die Tentakelpapillen viel weiter zurückgedrängt (nach der elften Gabelung) als an den anderen Ästen, an denen sie viel näher der Scheibe beginnen (nach der sechsten Gabelung); ferner zeigen sowohl die Tentakelhäkchen wie die Gürtelhäkchen eine Nebenspitze. Es ist fraglich, ob *Astrodactylus* überhaupt zu den amerikanischen Formen mit fünf Madreporenplatten nähere Beziehungen hat. Die westamerikanische Gattung *Astrocaneum* schließt sich an die westindischen Gattungen *Astrocyclus* und *Astrogordius* in der Bildung der Arme und der Gürtelhäkchen (ohne Nebenspitze) an, und es ist kaum zweifelhaft, daß diese drei Gattungen nahe miteinander verwandt sind. *Astrodactylus* aber steht ihnen sehr fremd gegenüber und dürfte vielleicht in der Reihe der Gattungen mit einer Madreporenplatte seine nächsten Verwandten haben. Abgesehen von der Zahl der Madreporenplatten ließe er sich der Gattung *Astroboa* ohne Schwierigkeit anschließen.

Die beiden westamerikanischen Arten können ohne weiteres in die gleiche Gattung gestellt werden. Sie haben zu viel gemeinsames in ihren Merkmalen. Allerdings ist *A. spinosum* in der Ausbildung der Häkchengürtel sehr eigentümliche Wege gegangen, wie das unter den *Gorgonocephalidae* einzig dasteht. Während *A. panamense* noch eine ziemlich normale Ausbildung der Häkchengürtel zeigt, die von der Armbasis an vorhanden sind, finden sich vollständige Häkchengürtel bei *A. spinosum* nur an den Endverzweigungen; Gürtelhäkchen, die unvollständige Gürtel bilden, finden sich überhaupt nur in der distalen Armhälfte; in der proximalen Armhälfte sind die Reihen von Gürtelhäkchen durch Querkämme von Stachelchen vertreten, die den Rücken jedes Armgliedes krönen. Die beiden im übrigen so sehr übereinstimmenden Arten in zwei verschiedene Gattungen zu stellen, widerstrebt mir. Es müßte das schließlich dahin führen, für jede scharf ausgezeichnete Art eine eigene Gattung aufzustellen.

Gattung **Astrocaneum** nov. genus.

Scheibe und Arme ohne größere Höcker oder Stacheln. Kein peripherer Plattenring an der Scheibe. Fünf Madreporenplatten. Untere Armplatten fehlen. Arme bis etwa zur fünften Gabelung sehr gleichmäßig in je zwei gleichstarke Äste gegabelt. Innerer und äußerer Hauptstamm der Arme etwas verlängert, in gleicher Weise ausgebildet (bei 40 mm Scheibendurchmesser ca. 150 mm lang mit ca. 20 aufeinanderfolgenden Gabelungen), mit fadenförmigen Endzweigen; ihre untersten Seitenäste mit kegelförmig verjüngten Endzweigen. Erster Armabschnitt, vor der ersten Gabelung, meist mit mehr Gliedern als der zweite. Die meisten Armabschnitte mit höchstens zehn bis elf Gliedern. Zahl der aufeinanderfolgenden Gabelungen nicht zahlreich. Tentakelpapillen an allen Ästen gleichmäßig, sehr klein, beginnen erst in einiger Entfernung von der Scheibe, nicht vor der dritten oder vierten Gabelung. Tentakelhäkchen und Gürtelhäkchen ohne Nebenspitze.

Astrocaneum spinosum (Lyman).

Astrophyton spinosum Lyman 1875, Ill. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, Pt. 2.

Tafel 8, Fig. 4, 5.

Die Scheibe (64 mm Durchmesser) ist zwischen den Armen ziemlich tief eingebuchtet; die Rippen springen scharf vor und verschmälern sich von außen nach innen; sie enden außen in einer großen glatten Narbe, die breiter als hoch ist. Die Oberfläche der Scheibe ist überaus fein gekörnelt und erscheint überall nackt. Auf den Rippen, aber auch auf den Interkostalräumen nahe dem Rand erscheinen da und dort einzelne aus je drei bis sechs sehr kleinen Stachelchen bestehende Querkämme, die denjenigen gleichen, die auf dem Rücken der Arme stehen. Die Genitalspalten sind nicht groß, 3.5 mm lang mit kaum gekörneltem Rand. Die fünf Madreporenplatten liegen im inneren Winkel der Interbrachialräume, noch außerhalb des festen Randes. Die Kieferbewaffnung besteht aus zahlreichen verlängerten Stachelchen.

Der Rand der Scheibe erstreckt sich bis über die zweite Armgabelung hinaus. Die Basis der Arme vor der ersten Gabelung ist auffallend breit und wie die Unterseite aller stärkeren Armverzweigungen auffallend flach; die Seiten der Arme bilden mit der Unterseite eine scharfe Kante. Die Arme sind sämtlich auffallend gleichmäßig gegabelt, so daß bis zur dritten oder vierten Gabelung jeweils die beiden von einer Gabelung ausgehenden Äste gleich stark sind. Erst bei den äußeren Seitenästen der Hauptstämme erscheint ein Unterschied in der Stärke gegenüber den Hauptstämmen selbst. Es ist auch kein Unterschied zu finden in der Länge oder der Ausbildung des äußeren und des inneren Hauptstammes einer Armhälfte, wie das z. B. bei *Astrophytum muricatum* so sehr hervortritt.

Die Tentakelporen sind auf der Armbasis von winziger Größe; die ersten Tentakelpapillen erscheinen erst nach der dritten oder vierten Gabelung; sie sind zunächst äußerst klein, werden nach außen allmählich größer und bilden dann Kämme von meist drei bis vier, selten fünf Papillen; und zwar sind sie auf allen Verzweigungen in gleicher Weise entwickelt. An den äußersten Verzweigungen werden sie wieder kleiner und hakenförmig ohne Nebenzahn. Gürtelhäkchen sind auf allen dünneren Verzweigungen der Arme vorhanden, auf den dickeren Teilen der Arme finden sie sich nicht. Sie bestehen aus einem einfachen Häkchen ohne Nebenspitze.

Seiten und Rücken der Arme sind sehr fein und ziemlich gleichmäßig gekörnelt und erscheinen fast glatt; längs der Mittellinie des Armrückens zeigt aber jedes Armglied zwei niedrige polsterförmige Plättchen nebeneinander, deren jedes eine Querreihe von zwei bis vier kleinen Stachelchen trägt, die demnach zu je vier bis acht kleine Querkämme von Stachelchen auf dem Rücken jedes Armgliedes bilden. Vor und hinter den die Stachelkämme tragenden Plättchen findet sich meist ein stärker vorragendes Körnchen, manchmal mehrere. Gar nicht selten finden sich die Stachelkämme zweireihig auf einer Platte. Erst den äußeren Verzweigungen der Arme fehlen sie. Ähnliche Querkämme von Stachelchen finden sich auch auf der Scheibe.

Die mir vorliegenden Exemplare sind getrocknet, stellenweise ziemlich stark abgerieben und sehr verstaubt. Doch fiel mir an vielen Stellen, an denen die Stachelchen der Querkämme abgestoßen waren, die große Ähnlichkeit der nackten Plättchen mit den Plättchen auf, welche die Doppelreihen der Gürtelhäkchen tragen. Es erwies sich nun auch, daß dieselben Plättchen, welche im proximalen Teil der Arme die Stachelkämme trugen, in den distalen Teilen Gürtelhäkchen tragen. Im proximalen Teil der Arme tragen die meisten der Plättchen eine Querreihe von Wärzchen von opakem Aussehen, denen die verhältnismäßig plumpen Stachelchen aufsitzen. Nur gelegentlich finden sich hier Plättchen, auf denen noch eine zweite Querreihe von Wärzchen vorhanden oder wenigstens angedeutet ist. Nach etwa zehn Armgabelungen erscheint die zweite Querreihe von Wärzchen regelmäßiger auf den Plättchen, und es zeigt sich, daß diese und oft auch die äußersten Wärzchen der ursprünglichen Querreihen eine glänzende Oberfläche aufweisen. Auf diesen glänzenden Wärzchen sitzen nun die glasartigen Gürtelhäkchen auf, die also die Stelle der Stachelchen einnehmen und bei einer Anzahl von Armgliedern neben den Stachelchen auf denselben Plättchen sich vorfinden. Sehr bald aber sind wieder alle Plättchen mit gleichartigen Wärzchen versehen, sämtlich etwas glänzend und in alternierenden Doppelreihen stehend, und diese Plättchen tragen nur noch Gürtelhäkchen. Die Doppelreihen der Gürtelhäkchen nehmen zunächst auch nur den Rücken der Arme ein wie die Querkämme der Stachelchen. Schließlich aber verbreitern sie sich mehr und mehr, erstrecken sich auf die Seiten der Arme und erreichen an den äußeren Verzweigungen beiderseits die Tentakelhäkchen. So zeigen die Enden aller Verzweigungen die vollständigen Häkchengürtel, wie sie bei den meisten übrigen *Gorgonocephalidae* auftreten. Damit ist auch erklärt, weshalb Gürtelhäkchen an den proximalen Armteilen ganz vermißt werden, an denen Kämme von Rückenstachelchen auftreten.

Es ist kein Zweifel mehr, daß diese Rückenstacheln und die Gürtelhäkchen homologe Bildungen sind und in gleichem Verhältnis zueinander stehen wie die Tentakelstacheln und die Tentakelhäkchen, deren Homologie seit jeher klar war. Die Plättchen, welche die Stachelkämme tragen, sitzen paarweise dem Rücken der Armwirbel direkt auf. Es ist kaum zu bezweifeln, daß sie als paarige Rückenschilder der Arme zu betrachten sind. Außerhalb dieser Rückenschilder ist die Oberfläche der Arme von einem zusammenhängenden Pflaster kleiner Körnchen bedeckt. Die Stacheln der Querkämme und ebenso die Gürtelhäkchen dürften nun als Homologa dieser Körnchen zu betrachten sein. Auf den Platten, die diese Stachelchen tragen, finden sich keine anderen Körnchen. Sie fehlen auch auf den Platten,

welche die Gürtelhäkchen tragen. Diese Platten mit den alternierend angeordneten Wärzchen für die Gürtelhäkchen sind ferner jedenfalls homolog den als Rückenschilder erkannten Plättchen für die Stachelkämme, also selbst als die Rückenschilder anzusehen.

An der Stelle der Arme etwa, wo sich auf dem Rücken zuerst Gürtelhäkchen zeigen, lassen sich aber einige Gürtelhäkchen auch noch auf den Armseiten und zwar unmittelbar neben den Tentakelpapillen beobachten; sie sitzen hier ebenfalls kleinen Plättchen auf, die sich dicht an die die Tentakelpapillen tragenden Seitenschilder anlegen. An den äußeren Verzweigungen treffen nun diese seitlichen Plättchen mit Gürtelhäkchen zusammen mit den sich verbreiternden Rückenschildern, die die dorsalen Gürtelhäkchen tragen, und bilden mit ihnen den geschlossenen Häkchengürtel, der für die Zweigenden bezeichnend ist.

Bei einer nahe verwandten Art, dem *Astrocaneum panamense*, sind die Häkchengürtel, die schon von der Basis der Arme an auftreten, zusammengesetzt aus einer ganzen Anzahl rechteckiger, die Häkchen tragender Plättchen, die in einer Querreihe aneinanderstoßend einen vollständigen Gürtel bilden, der die Tentakelpapillen der einen Armseite mit denen der anderen verbindet. Ich muß diese ganze Kette von kleinen Plättchen, die quer über die Oberseite jedes Armgliedes verläuft, als homolog mit einem Rückenschild der Ophiurae ansehen. Die oben geschilderten Verhältnisse bei *A. spinosum* finden ihre einfache Erklärung unter der Annahme, daß von jener ganzen Kette kleiner Plättchen auf jeder Seite eines Armgliedes nur das oberste, zunächst der Mittellinie des Rückens, und das unterste, zunächst den Tentakelpapillen sich erhalten hat, die dazwischenliegenden aber verschwunden sind. Danach ist also auch das kleine Plättchen mit Gürtelhäkchen neben den Tentakelpapillen als homolog mit einem Teile des Rückenschildes, und zwar dem lateralen Endstücke, anzusehen.

Es folgert aus dem Vorhergehenden, daß die die Gürtelhäkchen tragenden Platten der *Gorgonocephalidae* homolog sind den Rückenschildern anderer *Ophiuroidea*, während die Gürtelhäkchen selbst wie die an ihre Stelle tretenden Stachelchen bei *Astrocaneum spinosum* als gleichwertig zu betrachten sind den Körnchen, die bei diesen Echinodermen in reichlicher Ausbildung nicht nur die Scheibe, sondern öfters auch die Arme zu bedecken pflegen.

Zwei mir vorliegende Exemplare von *Astrocaneum spinosum* stammen von Mazatlan und von La Paz.

Größter Durchmesser der Scheibe	64 mm	46 mm
Entfernung vom Zentrum bis zur ersten Gabelung .	31 „	23 „
„ „ „ „ zum ersten Tentakel .	11 „	8.7 „
„ „ „ „ „ Interbrachialraum .	13 „	10.6 „
Armbreite vor erster Gabelung	13.5 „	9.5 „
„ nach erster Gabelung	10.2 „	7.3 „
„ nach zweiter Gabelung	6 „	4.6 „

Zahl der Glieder an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten eines inneren Hauptstammes:

8; 7, 8, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 11, 10, 10 . . . .

Astrocaneum panamense (Verrill).

Astrophyton panamense Verrill 1867, Transact. Connecticut Acad., Vol. 1, p. 251.

Tafel 8, Fig. 3.

Die Scheibe (48 mm Durchmesser) und die Arme sind auf der Oberseite ziemlich grob gekörnelt, auf den Armen sehr dicht, etwas lockerer auf den vorspringenden Rippen und sehr locker auf den Interkostalräumen. Auch die Interbrachialräume zeigen nur zerstreut stehende Körnchen. Die Genitalspalten (5 mm Länge) zeigen ziemlich glatte Ränder. Die Madreporenplatten nehmen den inneren Winkel der fünf Interbrachialräume ein (3 mm breit, 1.5 mm hoch). Die ersten drei Tentakelpaare von jedem Arm sind wohlentwickelt mit deutlichen Poren, bei den übrigen sind die Poren kaum bemerkbar. Die Basis der Arme auf der Unterseite der Scheibe ist auffallend breit und längs der Interbrachialräume deutlich gekörnelt. Zwischen den Tentakeln erscheint die Unterseite der Arme flach und glatt.

Der Außenrand der Scheibe liegt zwischen erster und zweiter Gabelung. Tentakelpapillen erscheinen erst nach der dritten Gabelung; sie sind auf allen Armästen gleich entwickelt, bleiben überall sehr klein und stehen zu zwei oder drei nebeneinander. Gegen das Ende der Zweige werden sie undeutlich. An allen Armen erzielen die ersten fünf aufeinanderfolgenden Gabelungen je zwei etwa gleichstarke Äste. Von da an geben sowohl der äußere wie der innere Hauptstamm Seitenäste ab, die schwächer sind als der Stamm. Diese beiden Hauptstämme werden ungefähr gleichlang (ca. 150 und 125 mm) mit je ca. 20 Seitenästen, deren äußere mit ziemlich langen fadenförmigen Endzweigen auslaufen. Ihre unteren Seitenäste bleiben kurz, verjüngen sich rasch, ihre Endverzweigungen so auffallend, daß sie als spitz zulaufende Kegel erscheinen. In der ganzen Ausdehnung der Arme ist jedes Glied durch einen deutlichen schmalen Häkchengürtel ausgezeichnet, der sich aus der groben Granulierung der übrigen Oberseite als glatte Querfurche abhebt.

Bei einiger Vergrößerung erscheint die grobe Körnelung von Scheibe und Armen zusammengesetzt aus kugelförmig vorspringenden Körnchen oder sehr kurzen Stachelchen mit abgerundetem Ende von verschiedener Größe; die Unterseite zeigt statt diesen hochgewölbten Körnchen flache Plättchen von ähnlicher Größe, die ein mosaikartiges Pflaster bilden. Die Tentakelpapillen sind kurz, dick und walzenförmig; an den äußersten Zweigen werden sie hakenförmig ohne Nebenspitze. Auch die Gürtelhäkchen tragen keine Nebenspitze. Die Häkchengürtel bestehen im proximalen Teil der Arme aus einem einfachen Ring von flachen rechteckigen Plättchen, der quer über Rücken und Seite jedes Gliedes verläuft und sich beiderseits an die die Tentakelpapillen tragenden Seitenschilder anlegt. Jedes dieser Plättchen, die den Rückenschildern entsprechen dürften, trägt zwei bis sechs alternierend angeordnete glänzende Wärzchen, die Sockel der Gürtelhäkchen.

Das vorliegende Spiritusexemplar zeigt eine hellbräunliche Farbe.

Es stammt von den Perlinseln, ist von Verrill bestimmt und gehört dem Museum in Kopenhagen. Ein zweites trockenes Exemplar aus dem Museum of Comp. Zool. in Cambridge ähnelt dem ersteren in jeder Beziehung.

Größter Durchmesser der Scheibe	48 mm
Entfernung vom Zentrum bis zur ersten Gabelung .	24 „
„ „ „ „ zum ersten Tentakel .	7 „
„ „ „ „ „ Interbrachialraum	9.5 „
Armbreite vor erster Gabelung	11 „
„ nach erster Gabelung	9 „
„ „ zweiter Gabelung	4 „

Zahl der Glieder an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten eines inneren Hauptstammes:

7; 5, 6, 7, 7, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 14, 10, 10, 11, 13 + 3 · —

Astrodactylus robillardi (de Loriol).

Vgl. p. 56 und p. 91.

Gorgonocephalus robillardi de Loriol 1899, Mém. soc. phys. Genève, T. 33.

Ich bin in der angenehmen Lage, den Typus dieser Art, der im Museum von Genf aufbewahrt wird, selbst untersuchen zu können, wofür ich Herrn Professor Dr. Bedot und Herrn Dr. Weber zu großem Danke verpflichtet bin.

Meine Vermutung, daß diese Art näher verwandt ist mit meinem *Astrodactylus sculptus* und wohl auch der gleichen Gattung zuzurechnen ist, hat sich durchaus bestätigt. Die Übereinstimmung der beiden Arten ist sogar noch viel größer, als ich erwartet hatte, und ich finde zwischen den beiden Arten, deren mir vorliegende Vertreter ziemlich genau die gleiche Größe haben, keinen anderen nennenswerten Unterschied als die merkwürdigen tiefen Furchen und Gruben auf der Unterseite von *A. sculptus*, die bei *A. robillardi* nur eben angedeutet sind. Wäre dieser so sehr in die Augen fallende Unterschied nicht vorhanden, so würde ich unbedenklich *A. robillardi* nur als Synonym von *A. sculptus* bezeichnen. Wie schon de Loriol es beschrieben hat, sind bei diesem Exemplar nur vier Madreporenplatten vorhanden, die fünfte scheint vollständig zu fehlen; es sind aber auf demselben Radius auch die Kiefer fast völlig verkümmert, so daß das Fehlen der entsprechenden Madreporenplatte wohl erklärlich ist. Im übrigen ist das Exemplar offenbar ganz normal entwickelt gewesen, und die Basis der fünf Arme ist gleichmäßig ausgebildet. Von der auffallenden Skulptur der Unterseite, welche *Astrodactylus sculptus* auszeichnet, sind nur Andeutungen vorhanden. Die Kiefer sind etwas buckelförmig und nur durch eine ganz seichte Rinne von den außerhalb liegenden Skeletteilen getrennt. Auch sind die beiden Tentakelporen desselben Gliedes an der Armbasis nur durch sehr seichte Rinnen miteinander verbunden an Stelle der tiefen Gruben bei *A. sculptus*.

Der adradiale Rand der Genitalspalten ist stark gekörnelt; diese stark gekörnelte Fläche ist breiter als bei meinem Exemplare von *A. sculptus*.

Die Arme brechen bei den Exemplaren dieser Gattung offenbar sehr leicht ab. Sie sind bei meinem sonst sehr wohl konservierten Exemplare von *A. sculptus* sämtlich mit einer Ausnahme nach der ersten Gabelung von der Scheibe abgebrochen, wenn auch noch vorhanden, und bei *A. robillardi* sind sie ebenfalls sämtlich nach der zweiten oder dritten Gabelung weggebrochen; sie sind zwar auch zum größeren Teil noch vorhanden; aber leider sind hier in willkürlicher Weise die einzelnen Bruchstücke wieder zusammengeleimt, so daß

ganz unmögliche Armformen entstanden sind. Die Verzweigung der Arme fand aber bei dieser Art offenbar durchaus nach dem gleichen Schema statt, wie sie bei *A. sculptus* erfolgt. Nach der zweiten Gabelung trennt sich ein äußerer Hauptstamm vom inneren. Der äußere kann mitunter etwas schwächer sein als der innere, jedenfalls bleibt er kürzer und erreicht nur etwa die halbe Länge des inneren. Er gibt eine Anzahl Seitenzweige ab, von denen der erste äußere am längsten und besonders reich verzweigt ist. Die nächstfolgenden Seitenzweige sind schwach, die übrigen verhältnismäßig kräftiger. Der innere Hauptstamm gibt zunächst nach innen einen sehr starken Seitenast ab, der nahezu so kräftig ist wie der Hauptstamm selbst; er bleibt aber ebenfalls viel kürzer und hat ganz den Charakter des äußeren Hauptstammes, von dem er sich dadurch unterscheidet, daß seine untersten Seitenzweige, mit Einschluß des ersten, auffallend schwach sind und zwar beträchtlich schwächer als die folgenden, die dem Hauptaste nicht viel an Stärke nachgeben. Die übrigen Seitenäste des allmählich sich verjüngenden inneren Hauptstammes sind sämtlich sehr schwach, auffallend viel schwächer als der Hauptstamm, was auch de Loriol in der Beschreibung seiner Art besonders erwähnt hat.

Der stark verlängerte innere Hauptstamm mit dem größten Teil seiner Seitenzweige läuft ganz allmählich in die dünnen Endverzweigungen aus, während der äußere Hauptstamm und der große innere Seitenast gegen das Ende ihrer Verzweigungen ziemlich plötzlich in die dünnen, aber kurzen Endverzweigungen übergehen.

Bei beiden Arten zeigt der innere Hauptstamm erst sehr weit außen, etwa nach der zehnten bis zwölften Gabelung, winzige Tentakelpapillen, die auch an ihren Seitenzweigen sehr schwach bleiben, aber gegen das Ende der Verzweigungen jederseits zu je drei nebeneinanderstehen. Der äußere Hauptstamm wie der starke innere Seitenast zeigen die ersten Tentakelpapillen etwa nach der vierten Gabelung, ihre Seitenzweige von ihrer Basis ab; sie werden rasch sehr kräftig, viel plumper als am inneren Hauptstamm, stehen aber auch meist zu je dreien jederseits.

Die Häkchengürtel sind sehr schmal, aber von der Scheibe an bis zum Ende der Arme überall sehr deutlich und wohlentwickelt. Die Gürtelhäkchen zeigen eine Nebenspitze, ebenso die Tentakelhäkchen, denen sie jedoch hie und da einmal fehlen kann.

Die eigentümlichen Furchen und Gruben auf der Unterseite der Scheibe von *A. sculptus* dürften, so auffallend sie auch sind, keinen sehr großen systematischen Wert haben. Denn bei *A. robillardi*, der sonst in jeder Beziehung mit *A. sculptus* übereinstimmt und ihm jedenfalls sehr nahe steht, sind nur noch geringe Andeutungen von dieser Skulptur vorhanden. Es erinnert das an ähnliche Gruben, aber von viel geringerer Ausdehnung, die ich bei einigen Exemplaren von *Astrocladus coniferus* beobachtete, die aber den meisten Exemplaren dieser Art ganz fehlen.

	Astrodactylus sculptus	*A. robillardi*
Größter Durchmesser der Scheibe . . .	48 mm	50 mm
Zentrum bis erster Tentakel	9 „	12 „
„ „ Interbrachialraum . . .	10 „	13 „
„ „ erste Armgabelung . . .	33 „	23 „
Länge einer Genitalspalte	6 „	6 „
Armbreite vor erster Gabelung . . .	10 „	12 „
„ nach erster Gabelung . . .	5 „	7 „
„ nach zweiter Gabelung . . .	5 „	7 „
Länge des inneren Hauptstammes . . .	300 „	360 „
Zahl seiner Seitenäste	24	26
Länge seines ersten inneren Hauptastes . .	140 „	150 „
Zahl seiner Seitenzweige	15	15
Länge des äußeren Hauptstammes . . .	125 „	—
Zahl seiner Seitenäste	16	—

Bei *A. sculptus* beträgt die Gliederzahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte an einem inneren Hauptstamme:

7 (6); 5, 10, 6, 7, 8, 8, 9, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 11, 10, 7, 11, 9, 6, 9 + 3 · —

an seinem ersten inneren Seitenaste:

6, 6, 8, 8, 9, 9, 11, 7, 7, 8, 7, 8 . . . .

am äußeren Hauptstamme:

4, 8, 8, 7, 8, 10, 8 . . . .

Bei *A. robillardi* beträgt sie an einem inneren Hauptstamme:

6; 4, 6, 8, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 8, 9, 11, 9, 10, 10, 10, 11, 10, 11, 11 . . . .

an seinem ersten inneren Seitenaste:

7, 7, 7, 8, 12, 8, 8, 7, 8, 9, 8, 8 + 2 · —

Euryala aspera Lamarck.

Vgl. p. 65.

Ein dem Museum of Comp. Zoology in Cambridge gehöriges Exemplar, das von Lyman selbst als *Euryale aspera* Lamarck bezeichnet worden ist, bestätigt mir, daß auch diesem Forscher aus der Gattung *Euryala* etwas anderes nicht bekannt war, als die von de Loriol unter dem Namen *Euryale studeri* beschriebene Form. Letzterer Name ist nur ein Synonym von *Euryala aspera* Lamarck.

Das vorliegende Exemplar stammt von den Philippinen und hat einen Scheibendurchmesser von 20 mm. Die Rippen, welche bei kleineren Exemplaren nur einen großen Stachel an ihrem äußeren Ende tragen, zeigen hier zwei bis vier derartige Stacheln von sehr verschiedener Größe. Diese Stacheln auf den Armen und den Rippen sind bei dem vorliegenden Exemplar oben gerade abgestutzt und zeigen nur ganz ausnahmsweise eine

knopfförmige Verdickung am Ende. Die Madreporenplatten sind bei diesem getrockneten Exemplare sehr deutlich, mit einer verhältnismäßig großen Öffnung. Der adradiale Rand der Genitalspalten ist gekörnelt. Die ersten Tentakelpapillen erscheinen neben den dritten Tentakelporen. Der innere Hauptstamm der Arme zeigt 16—18 aufeinanderfolgende Gabelungen.

Das größte Exemplar, das ich von dieser Art gesehen habe, ist ein dem Senckenbergischen Museum in Frankfurt gehöriges Exemplar, das von Merton bei den Aru-Inseln gesammelt wurde. Es hat einen größten Scheibendurchmesser von 37 mm; der innere Hauptstamm seiner Arme zeigt etwa 20 aufeinanderfolgende Gabelungen. Die Arme sind hier ganz auffallend vierkantig; die Stacheln auf den Rippen und den Armen sind auch hier nur selten geknöpft. Auch dies Exemplar trägt auf dem äußeren Teil der Rippen mehrere größere und kleinere Stacheln. Madreporenplatten sind hier nicht sichtbar; sie dürften in tiefen Gruben liegen, die sich unter dem festen Rand, der die Interbrachialräume innen begrenzt, gebildet haben.

Übersicht[1]) der Gattungen und Arten von Euryalae.

1. Familie **Gorgonocephalidae.**

1. Unterfamilie **Astrochelinae.**

1. Gattung **Astrotoma** Lyman 1875.

1. **Astrotoma agassizi** Lyman.

Astrotoma agassizi Lyman 1875, Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 8, p. 24, Taf. 4, Fig. 52—56.

Astrotoma agassizi Koehler 1907, Bull. scient. France, p. 344.

Astrotoma agassizi Koehler 1907, Trans. r. Soc. Edinburgh, Vol. 46, p. 614, Taf. 13, Fig. 126.

Astrotoma agassizi Bell 1908, Nat. antarct. Exp. Nat. Hist., Vol. 4, p. 15.

Chile; Magellanstraße; Kap Horn; Viktoria-Land, Mc Murdo Bay, Coulman-Insel; 4—219 m.

2. **Astrotoma murrayi** Lyman; p. 23, Taf. 6, Fig. 1, 1a; Taf. 7, Fig. 14—14a.

Astrotoma murrayi Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 61, Taf. 18, Fig. 474—476.

Astrotoma murrayi Lyman 1882, Challenger-Report, Ophiur., p. 272, Taf. 22, Fig. 5—7.

Molukken, Misul; Japan, Misaki; 366—400 m.

3. **Astrotoma rigens** Koehler.

Astrotoma rigens Koehler 1910, Rec. Indian Mus., Vol. 5, Pt. 2, p. 86, Taf. 5, Fig. 5—8.

Arabisches Meer bei Mosera, 900 m.

4. **Astrotoma bellator** Koehler.

Astrotoma bellator Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. de mer profonde, p. 154, Taf. 19, Fig. 8; Taf. 23, Fig. 1; Taf. 28, Fig. 8—9.

Sulu-See, 275 m.

5. **Astrotoma vecors** Koehler.

Astrotoma vecors Koehler 1904. Siboga-Exp., Ophiur. de mer profonde, p. 155, Taf. 21, Fig. 9; Taf. 27, Fig. 9—10; Taf. 32, Fig. 2.

Banda-See, 204 m; Timor 520 m.

2. Gattung **Astrochele** Verrill 1878.

1. **Astrochele lymani** Verrill.

Astrochele lymani Verrill 1878, Amer. Journ. Scienc., Vol. 16, p. 374.

Astrochele lymani Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 280.

Nova Scotia. 366 - 1791 m.

[1]) Der Vollständigkeit wegen sind hier auch die Angaben in einem soeben neu erschienenen Werke von H. L. Clark benutzt, das im vorstehenden Texte noch nicht berücksichtigt werden konnte:

H. L. Clark 1911, North Pacific Ophiurans in the Collection of the U. S. National Museum. Smithson. Inst. U. S. National Museum, Bull. 75.

2. **Astrochele laevis** H. L. Clark.

Astrochele laevis H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 281, Fig. 143.
Beringsmeer bei Alaska, 111—908 m.

3. Gattung **Astrogomphus** Lyman 1870.

1. **Astrogomphus vallatus** Lyman.

Astrogomphus vallatus Lyman 1870, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 1, p. 350.
Astrogomphus vallatus Lyman 1871, Ill. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 6, Taf. 1, Fig. 16—18.
Astrogomphus vallatus Lyman 1878, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 5, p. 236.
Astrogomphus vallatus Lyman 1882, Challenger-Report, p. 271, Taf. 44, Fig. 10—12.
Astrogomphus vallatus Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 279.
Astrogomphus vallatus Verrill 1899, Bull. Lab. Nat. Hist. Jowa, p. 80.
Westindien, 146—616 m.

2. **Astrogomphus rudis** Verrill.

Astrogomphus rudis Verrill 1899, Rep. Ophiur. Bahama-Exped., Bull. Lab. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 82, Taf. 7, Fig. 1—1 a.
Westindien, 212—366 m.

3. **Astrogomphus munitus** Koehler.

Astrogomphus munitus Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. de mer profonde, p. 157, Taf. 22, Fig. 6, Taf. 32, Fig. 1.
Ternate, 1089 m.

4. Gattung **Asteroporpa** Oerstedt und Lütken 1856.

1. **Asteroporpa annulata** Oerstedt u. Lütken; p. 24.

Asteroporpa annulata Oerstedt u. Lütken 1856, Vid. Meddel., p. 17.
Asteroporpa annulata Lütken 1859, Additam. hist. Ophiur., 2. Afd., p. 254, Taf. 5, Fig. 4.
Asteroporpa annulata Dujardin et Hupé 1862, Hist. nat. Zooph. Échin., p. 298, Taf. 2, Fig. 6.
Asteroporpa dasycladia ibidem, p. 299.
Astroporpa annulata Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 279.
Astroporpa annulata Verrill 1899, Bull. Lab. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 82.
Westindien; Kap Hatteras und Chesapeake-Bay; 37—305 m.

2. **Asteroporpa affinis** Lütken.

Asteroporpa affinis Lütken 1859, Additam. hist. Ophiur., 2. Afd., p. 256, Taf. 5, Fig. 5.
Westindien, 91 m.

3. **Asteroporpa australiensis** H. L. Clark.

Astroporpa australiensis H. L. Clark 1909, Mem. Austral. Mus., Vol. 4, p. 547, Taf. 54, Fig. 2.
Australien, Wollongong bei Sydney, 100 m.

4. **Asteroporpa hadracantha** H. L. Clark.

Asteroporpa hadracantha H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 280, Fig. 142.
Japan, Honshu und Kiushiu, 64—194 m.

5. Gattung **Astrothrombus** H. L. Clark 1909.

1. **Astrothrombus rugosus** H. L. Clark.

Astrothrombus rugosus H. L. Clark 1909, Mem. Austral. Mus., Vol. 4, p. 548, Taf. 54, Fig. 3.
Wollongong bei Sydney, 100 m.

6. Gattung **Astrothorax** nov. genus, p. 24.

1. **Astrothorax misakiensis** nov. sp., p. 24, Taf. 6, Fig. 2—2b; Taf. 7, Fig. 12, 14b.
Japan, Misaki.

7. Gattung **Astrocnida** Lyman 1872.

1. **Astrocnida isidis** (Duchassaing); p. 26.

Trichaster isidis Duchassaing 1850, Animaux radiaires d. Antilles.
Astrocnida isidis Lyman 1872, Ann. Scienc. nat., Sér. 5, Zool., T. 16, p. 1.
Astrocnida isidis Verrill 1899, Bull. Lab. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 83.
Westindien, 5—220 m.

8. Gattung **Astroclon** Lyman 1879.

1. **Astroclon propugnatoris** Lyman.

Astroclon propugnatoris Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 69, Taf. 18, Fig. 481—486.
Astroclon propugnatoris Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 267, Taf. 24, Fig. 6—11.
Tenimber-Insel, 236 m.

9. Gattung **Conocladus** H. L. Clark 1909; p. 37 und 68.

1. **Conocladus oxyconus** H. L. Clark; p. 69, Taf. 9, Fig. 3—3b.

Conocladus oxyconus H. L. Clark 1909, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 52, p. 132, Fig. 1—3.
Conocladus oxyconus H. L. Clark 1909, Mem. Austral. Mus., Vol. 4, p. 550.
Australien, New-South-Wales, 50—91 m.

2. **Conocladus amblyconus** H. L. Clark; p. 70, Taf. 9, Fig. 4, 4a.

Conocladus amblyconus H. L. Clark 1909, Mem. Austral. Mus., Vol. 4, p. 549, Taf. 55, Fig. 1—2.
Australien, New-South-Wales, 18—137 m.

2. Unterfamilie **Gorgonocephalinae.**

1. Gattung **Astroconus** nov. genus, p. 36 und 68.

1. **Astroconus australis** (Verrill); p. 37 und 71, Taf. 5, Fig, 2, 2a; Taf. 9, Fig. 2.

Astrophyton australe Verrill 1876, Bull. Un. St. Nat. Mus., Nr. 3, p. 74.
Gorgonocephalus australis Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 265.
Tasmanien, 13 m; Gulong-Bai, Viktoria.

2. Gattung **Gorgonocephalus** Leach 1815, em. Döderlein, p. 29.

1. **Gorgonocephalus caput-medusae** (Linné); p. 6.

Asterias caput-medusae Linnaeus 1761, Fauna suecica, p. 513, Nr. 2115.
Asterias caput-medusae O. F. Müller 1776, Zoologiae danicae prodromus, p. 235, No. 2844.

Astrophyton linckii Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 122.
Gorgonocephalus lincki Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 264.
Gorgonocephalus lincki Döderlein 1900, Echinod. Olga-Exped., Taf. 9, Fig. 6.
Gorgonocephalus lincki Grieg 1903, Bergens Museums Aarbog 1903, Nr. 13, p. 35, Fig. 4.

West- und Südküste von Norwegen (Drontheim bis Christiania und Bohuslän), England, 146—1300 m.

2. **Gorgonocephalus lamarcki** (Müller und Troschel).

? *Asterias caput-medusae* Linnaeus 1761, Fauna suecica, p. 513, No. 2115.
Astrophyton lamarcki Müller und Troschel 1842, p. 123.
Astrophyton caput-medusae G. O. Sars 1872, Christiania Vid. Selsk. Forh., p. 114.
Gorgonocephalus lamarcki Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 263.
Gorgonocephalus lamarcki Grieg 1893, Ophiur., Norske Nordhavs-Exped., p. 31.
Gorgonocephalus lamarcki Döderlein 1900, Echinod. Olga-Exped., Taf. 9, Fig. 7.
Gorgonocephalus lamarcki Grieg 1903, Bergens Mus. Aarbog 1903, No. 13, p. 33.

Norwegen, Finmarken bis Bergen; Faröer; Island; Ostküste von Nordamerika, Nova-Scotia (eine Bankform der warmen Area, fide Grieg); 73—549 m.

3. **Gorgonocephalus arcticus** Leach; p. 8.

Astrophyton scutatum Linck 1733, De stellis marinis, p. 65, Taf. 29, Fig. 48, Taf. 30, Fig. 49.
Gorgonocephalus arcticus Leach 1819, in: Ross, Voyage of Discov., Vol. 2, Append. No. 4, p. 178.
Astrophyton agassizi Stimpson 1853, Invert. Gr. Manan, Smiths. Contr., Vol. 6, p. 12.
Astrophyton agassizi Lyman 1865, Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 1, p. 186.
Astrophyton agassizi Lyman 1875, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, Part. 2, Taf. 4, Fig. 49—50.
Astrophyton agassizi Lyman 1878, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 19, Taf. 5.
Gorgonocephalus agassizi Duncan und Sladen 1881, Echinod. Arctic Sea, p. 69, T. 5, Fig. 1—6a.
Gorgonocephalus agassizi Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 264, Taf. 35, Fig. 26, Taf. 36.
Gorgonocephalus eucnemis Levinsen 1886, Kara-Havets Echinod., Taf. 35, Fig. 3 und 5.
Gorgonocephalus agassizi Grieg 1893, Ophiur. Norske Nordhavs-Exped., p. 35, T. 3, Fig. 20—21.
Gorgonocephalus agassizi Grieg 1900, Ophiur. d. Arktis, p. 271, Fig. 4—5.
Gorgonocephalus agassizi Döderlein 1900, Echinod. Olga-Exped., p. 227, Taf. 10, Fig. 5—6.
Gorgonocephalus agassizi Grieg 1903, Bergens Mus. Aarbog 1903, Nr. 13, p. 35.
Gorgonocephalus agassizi Kalischewskij 1907, Mém. acad. imp. sc. St. Petersbourg, 8. Sér., Vol. 18, p. 21, Taf. 1, Fig. 15; Taf. 2, Fig. 1a—b.
Gorgonocephalus agassizi Koehler 1909, Echinod. „Prinzess Alice", p. 206 (Literatur).

Kap Cod bis St. Lorenz-Golf; nördliches Eismeer, Grönland, Jan Majen, Spitzbergen, Finmarken, Karisches Meer, bis 142° 48′ O.; 0—1504 m.

4. **Gorgonocephalus eucnemis** (Müller und Troschel).

Asterias caput-medusae Fabricius 1780, Fauna groenlandica, p. 372.
Astrophyton eucnemis Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 123.
Astrophyton eucnemis Lütken 1861, Additam. Hist. Ophiur., Afd. 1, p. 70, Taf. 2, Fig. 17—19.

Astrophyton eucnemis Lyman 1865, Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 1, p. 181.
Astrophyton malmgreni Danielssen og Koren 1877, Magaz. for Naturv., Bd. 22, p. 37.
Astrophyton eucnemis Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 263.
Astrophyton eucnemis (*malmgreni*) Grieg 1893, Ophiur. Norske Nordhavs-Exp., p. 32, T. 2, Fig. 18, T. 3, Fig. 19.
Gorgonocephalus eucnemis Döderlein 1900, Echinod. „Olga"-Exped., p. 226, T. 10, Fig. 1—4.
Gorgonocephalus eucnemis Grieg 1900, Ophiuriden der Arktis, p. 268, Fig. 1—3.
Gorgonocephalus eucnemis Grieg 1903, Bergens Mus. Aarbog 1903, Nr. 13, p. 35.
Gorgonocephalus eucnemis Koehler 1909, Echinod. „Princess Alice", p. 207 (Literatur).

Nördliches Eismeer, längs der amerikanischen Küste südlich bis Kap Cod, Norden und Westen von Baffinsland, Grönland, Spitzbergen bis Finmarken, und Sibirien bis zur Lenamündung, 130° O.; 36—1850 m.

5. **Gorgonocephalus caryi** (Lyman).

Astrophyton caryi Lyman 1860, Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 7, p. 424.
Gorgonocephalus caryi Lyman 1865, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 1, p. 184.
Gorgonocephalus caryi Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 264.
Kalifornien.

5a. **Gorgonocephalus caryi** (Lyman), emend. H. L. Clark.

Gorgonocephalus caryi (inkl. *G. stimpsoni* Verrill und *G. japonicus* Död.) H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 287.

Kalifornien bis Alaska; Nördliches Eismeer; Beringstraße und Beringsmeer, Ochotskisches Meer, Sachalin, Japanisches Meer, Koreastraße bis südlich von Japan; 15—1085 m.

Wenn es richtig ist, daß *G. stimpsoni* und *G. japonicus* Synonyme sind von *G. caryi*, wie H. L. Clark annimmt, dann ist sicher auch *G. eucnemis* damit synonym; die Art müßte dann *Gorgonocephalus eucnemis* (M. u. Tr.) heißen.

6. **Gorgonocephalus stimpsoni** (Verrill).

Astrophyton stimpsoni Verrill 1869, Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 12, p. 388.
Gorgonocephalus stimpsoni Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 264.

Nördlich von der Beringsstraße; Ochotskisches Meer (Verrill); Sachalin, Korea, Broughton-Bai (Döderlein); 9—108 m.

7. **Gorgonocephalus japonicus** Döderlein; p. 31, Taf. 1, Fig. 1—3; Taf. 7, Fig. 1—2c.
Gorgonocephalus japonicus Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25, p. 321.
Gorgonocephalus sagaminus Doflein 1906, Ostasienfahrt, Fig. p. 204.
Japan, Sagamibai, 150—800 m.

8. **Gorgonocephalus tuberosus** Döderlein; p. 33, Taf. 2, Fig. 1, 1a, 2.
Gorgonocephalus tuberosus Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25, p. 322.
Japan, Sagamibai, 240 m.

9. **Gorgonocephalus dolichodactylus** nov. sp., p. 34, Taf. 1, Fig. 4, 5; Taf. 4, Fig. 6; Taf. 7, Fig. 3—4b.

Japan, Sagamibai, 150—200 m.

10. **Gorgonocephalus diomedeae** Lütken und Mortensen; p. 30.

Gorgonocephalus diomedeae Lütken und Mortensen 1899, Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. 23, p. 188, Taf. 21, Fig. 5, Taf. 22, Fig. 1.

Panamabucht, 1270 m.

11. **Gorgonocephalus chilensis** (Philippi); p. 30, Taf. 5, Fig. 5; Taf. 8, Fig. 1, 1a.

Astrophyton chilense Philippi 1858, Arch. für Naturg., p. 268.
Astrophyton pourtalesi Lyman 1875, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, p. 28, Taf. 4, Fig. 41—43.
Gorgonocephalus pourtalesi Lyman 1880, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 42.
Astrophyton lymani Bell 1881, Proc. Zool. Soc. London, p. 99.
Gorgonocephalus pourtalesi Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 261, Taf. 45, Fig. 2—5.
Gorgonocephalus chilensis Lyman ibid., p. 261, 265.
Gorgonocephalus chilensis Ludwig 1898, Zool. Jahrb., Supplem. 4, p. 775.
Gorgonocephalus chilensis Ludwig 1899, Ophiur. Hamb. Magalh. Sammelr., p. 16.
Gorgonocephalus pourtalesi Bell 1905, Marine Invert. South Africa, Vol. 3, Ophiur., p. 259.
Gorgonocephalus chilensis Koehler 1908, Trans. r. Soc. Edinburgh, p. 614.

Chile, Chiloe bis Magellanstraße; Kap Horn; Patagonien bis Falklands-Inseln; Kapland; Kerguelen und Heard-Insel; 22—320 m.

3. Gattung **Astrodendrum** nov. genus, p. 38.

1. **Astrodendrum sagaminum** Döderlein; p. 38 und 71, Taf. 2, Fig. 3—5; Taf. 7, Fig. 8; Taf. 8, Fig. 6, 6a.

Gorgonocephalus sagaminus Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25, p. 321.
Gorgonocephalus sagaminus H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 292.

Japan, Sagamibai, Osesaki, Goto-Inseln, Japanisches Meer; 90—323 m.

? 2. **Astrodendrum laevigatum** Koehler; p. 38.

Gorgonocephalus laevigatus Koehler 1898, Annal. Scienc. nat., 8. Sér., Zool., T. 4, p. 365, Taf. 9, Fig. 78—79.
Gorgonocephalus laevigatus Koehler 1899, Deep-Sea-Ophiur. „Investigator", p. 71, Taf. 12, Fig. 97, Taf. 14, Fig. 99.

Ceylon, Trincomali, Colombo 260—731 m.

4. Gattung **Astrospartus** nov. genus, p. 50 und 73.

1. **Astrospartus mediterraneus** Risso; p. 8 u. 50.

Asterias caput-medusae Retzius 1783, K. Vetensk. Acad. Handl., T. 4, p. 242.
? *Euryale costosum* Lamarck 1816, Hist. nat. an. sans vert., T. 2, p. 538.
Euryale mediterraneus Risso 1826, Hist. nat. Europe merid., Vol. 5, p. 274.
Euryale arborescens L. Agassiz 1839, Mém. Soc. Scienc. nat. Neuchâtel, T. 2, p. 11.
Gorgonocephalus arborescens L. Agassiz ibid., Taf. 4 und 5.
Astrophyton arborescens Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 124.
Astrophyton arborescens Lyman 1870, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 1, p. 313.

Astrophyton arborescens Ludwig 1879, Echinod. d. Mittelmeeres, p. 552.
Gorgonocephalus arborescens Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 263.

Mittelmeer, Nizza, Neapel, Palermo, Messina, Tarent, Adria.

2. **Astrospartus mucronatus** (Lyman); p. 73, Taf. 9, Fig. 1, 1a.

Astrophyton mucronatum Lyman 1869, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 1, p. 348.
Gorgonocephalus mucronatus Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 265.
Gorgonocephalus mucronatus Verrill 1899, Bull. Labor. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 85.

Westindien, 146—527 m.

5. Gattung **Astrocladus** Verrill 1899; p. 40 und 75.

1. **Astrocladus euryale** (Retzius); p. 6.

Asterias Euryale Retzius 1783, K. Vetensk. Ac. Handl., T. 4, p. 243.
Euryale verrucosum Lamarck 1816 (pars), Hist. nat. Anim. sans vert., T. 2, p. 537.
non *Euryale verrucosum* Cuvier 1817, Règne anim., Zooph., Taf. 5.
Euryale verrucosum L. Agassiz 1839, Mém. Soc. scienc. nat. Neuchâtel, T. 2, p. 11.
Gorgonocephalus verrucosus L. Agassiz ibidem, Taf. 1—3.
Astrophyton verrucosum Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 121.
Gorgonocephalus verrucosus Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 262, Taf. 48.
Astrocladus verrucosus Verrill 1899, Transact. Connect. Acad., Vol. 10, p. 369.
Astrocladus verrucosus Döderlein 1910, in: L. Schultze, Zool. Ergebn., Bd. 4, p. 247 und 256.

Kap der guten Hoffnung, 18—61 m.

2. **Astrocladus ludwigi** (Döderlein); p. 40.

Euryale ludwigi Döderlein 1896, Jenaische Denkschriften, Bd. 8, p. 299, Taf. 17, Fig. 28—28c.

Amboina.

3. **Astrocladus dofleini** Döderlein; p. 41, Taf. 2, Fig. 6; Taf. 3, Fig. 1—4; Taf. 4, Fig. 4, 5; Taf. 7, Fig. 15—15b.

Astrocladus dofleini Döderlein 1910, in: L. Schultze, Zool. Ergebn., Bd. 4, p. 256.
Astrophyton pardalis H. L. Clark 1911 p. p., Smiths. Inst., U. S. Nat. Inst., Bull. 75, p. 293.

Japan, Sagamibai; Wladiwostok, Amurbai (Döderlein); Koreastraße, Kiushiu, Surugabai (H. L. Clark); 27—600 m.

4. **Astrocladus coniferus** (Döderlein); p. 46 u. 75, Taf. 2, Fig. 7, 7a; Taf. 4, Fig. 1—3a; Taf. 7, Fig. 5—6a, 16.

? *Astrophyton costosum* Linck 1733, De stellis marinis, p. 63, Taf. 18, Fig. 29; Taf. 19, Fig. 30–31.
Astrophyton costosum Bruguière 1791—1832, Tableau encyclopéd., Taf. 30, Fig. 1.
Astrophyton coniferum Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25, p. 325.
Astrophyton pardalis Döderlein ibidem, p. 323.

Japan, Kagoshima, Goto-Inseln, Colnettstraße, Sagamibai; 40—200 m.

5. **Astrocladus exiguus** (Lamarck); p. 41 und 76; Taf. 9, Fig. 6.

Euryale exiguum Lamarck 1816, Hist. nat. Anim. sans vert., Vol. 2, p. 539.
Astrophyton exiguum Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 125.

Astrophyton exiguum Dujardin et Hupé 1862, Hist. nat. Zooph. Échin., p. 305.
Astrophyton exiguum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 257, Taf. 47, Fig. 1.
Astrophyton exiguum Lyman 1875, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, Taf. 4, Fig. 48.
Gorgonocephalus cornutus Koehler 1898, Ann. Scienc. nat., 8. Sér., Zool., T. 4, p. 368, Taf. 9, Fig. 80—81.
Gorgonocephalus cornutus Koehler 1899, Deep-Sea-Ophiur. Investigator, p. 73, Taf. 12. Fig. 95—96; Taf. 13, Fig. 98.
Astrophyton cornutum Koehler 1905, Siboga-Exped., Ophiur. littor., p. 127, Taf. 13, Fig. 1. Taf. 18, Fig. 2.
Andamanen; Timor; Philippinen; Sulu-See; Arafura-See; Formosastraße; 18—494 m.

6. **Astrocladus tonganus** nov. sp., p. 77, Taf. 9, Fig. 8.
Astrophyton clavatum 1877, Katalog Nr. 6 des Museums Godeffroy, p. 100, Nr. 9982.
Tonga-Inseln.

6. Gattung **Astroboa** nov. genus, p. 50 u. 79; syn. *Astrorhaphis* Död., vgl. p. 87 u. 54.

1. **Astroboa clavata** (Lyman); p. 80, Taf. 5, Fig. 6, 6a.
Astrophyton clavatum Lyman 1861, Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 8, p. 85.
Astrophyton clavatum Lyman 1865, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., Nr. 1, p. 191.
Astrophyton clavatum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 258.
Astrophyton clavatum de Loriol 1894, Mém. Soc. phys. Genève, T. 32, p. 56.
Indischer Ozean: Madagaskar; Mauritius; Zanzibar; Rotes Meer; Seychellen; Malediven, Lakkediven; Ceylon; Bai von Bengalen; ? Nordwest-Australien.

2. **Astroboa nuda** (Lyman); p. 86 (syn. *Astrorhaphis nuda*, p. 54).
Astrophyton nudum Lyman 1874, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 3, No. 10, p. 251, Taf. 4, Fig. 4—5.
Astrophyton nudum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 257.
Philippinen.

3. **Astroboa nigra** nov. sp., p. 83, Taf. 9, Fig. 9, 9a.
Astrophyton clavatum Pfeffer 1896, Jahrb. wiss. Anstalten Hamburg, Jahrg. 13, p. 48.
Zanzibar; Japan, Goto-Inseln.

4. **Astroboa ernae** nov. sp., p. 82, Taf. 9, Fig. 7, 7a.
Astrophyton clavatum Koehler 1907, Ophiuroidea in: Michaelsen und Hartmeyer, Ergebnisse der Hamburger südwestaustralischen Forschungsreise 1905, Bd. 1, p. 254.
Westaustralien, Sharks-Bay, 18 m.

5. **Astroboa globifera** (Döderlein); p. 51, Taf. 2, Fig. 8—9; Taf. 7, Fig. 7, 7a.
Astrophyton globiferum Döderlein 1902, Zool. Anz., Bd. 25, p. 324.
Japan, Sagamibai, 150—200 m.

? 6. **Astroboa elegans** (Koehler); p. 50.
Astrophyton elegans Koehler 1905, Siboga-Exped., Ophiur. littor., p. 123, Taf. 13, Fig. 2, Taf. 18, Fig. 1.
Sunda-Inseln, Meerenge von Solor, 113 m.

7. Gattung **Astrophytum** (*Astrophyton* Müller u. Troschel) nov. nomen; p. 52.

1. **Astrophytum muricatum** (Lamarck); p. 52, Taf. 5, Fig. 1.

Astrophyton costosum Seba 1758, Thesaurus rer. nat., Vol. 3, p. 16, Taf. 9, Fig. 1.
Euryale muricatum Bruguière 1791—1832, Tableau encyclopéd., T. 2, Taf. 128 und 129.
Euryale muricatum Lamarck 1816, Hist. nat. anim. sans vert., T. 2, p. 538.
Astrophyton muricatum Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 122.
Astrophyton muricatum Lütken 1859, Additam. hist. Ophiur, 2. Afd., p. 258.
Astrophyton costosum Lyman 1865, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 1, p. 192.
Astrophyton costosum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 257, Taf. 35, Fig. 17—25.
Astrophyton muricatum Verrill 1899, Bull. Lab. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 84.

Bahia; Westindien; Bermudas; Süd-Karolina; Teneriffa (Museum Berlin); 5—36 m.

1a. var. **caraibica** nov. var., p. 53, Taf. 5, Fig. 4.

Haiti, Bermudas.

8. Gattung **Astrochalcis** Koehler 1905; p. 54.

1. **Astrochalcis tuberculosus** Koehler.

Astrochalcis tuberculosus Koehler 1905, Siboga-Exped., Oph. litt., p. 130, Taf. 16, Fig. 1—2.

Aru-Inseln bis Sumbava, 13—73 m.

incertae sedis:

? **Ophiocrene aenigma** Bell; p. 54.

Ophiocrene aenigma Bell 1894, Proc. Zool. Soc. London, p. 410, Taf. 27, Fig. 1—5.

Macclesfield-Bank, 82 m.

9. Gattung **Astrogordius** nov. genus, p. 54 und 88.

1. **Astrogordius cacaoticus** (Lyman); p. 88.

Astrophyton cacaoticum Lyman 1874, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 3, No. 10, p. 250, Taf. 6, Fig. 1—3.
Astrophyton cacaoticum Lyman 1875, Ill. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, Part. 2, Taf. 4, Fig. 51.
Gorgonocephalus cacaoticus, Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 266.

Guadeloupe, 36 m.

10. Gattung **Astrocyclus** nov. genus, p. 55.

1. **Astrocyclus caecilia** (Lütken); p. 89, Taf. 8, Fig. 2, 2a.

Asterophyton caecilia Lütken 1856, Vid. Meddel., p. 18.
Asterophyton caecilia Lütken 1859, Additam. hist. Ophiur., 2. Afd., p. 259, Taf. 5, Fig. 6.
Asterophyton caecilia Dujardin et Hupé 1862, Hist. nat. Zooph. Échin., p. 306, Taf. 2, Fig. 7.
Astrophyton caecilia Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 258.
Astrophyton caecilia Verrill 1899, Ophiur. Bahama-Exped., p. 85.

1a. var. **krebsi** Oerstedt und Lütken; p. 90.

Asterophyton krebsii Oerstedt und Lütken 1856, Vid. Meddel., p. 18.
Asterophyton krebsii Lütken 1859, Addit. hist. Ophiur., 2. Afd., p. 260 (158).

Westindien, 5 - 229 m.

11. Gattung **Astrocaneum** nov. genus, p. 91 u. 92.

1. **Astrocaneum spinosum** (Lyman); p. 92, Taf. 8, Fig. 4, 5.

Astrophyton spinosum Lyman 1875, Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 8, Part 2, p. 29, Taf. 4, Fig. 44–47.

Panama; Mazatlan; La Paz.

2. **Astrocaneum panamense** (Verrill); p. 95, Taf. 8, Fig. 3.

Astrophyton panamense Verrill 1867, Transact. Connecticut Acad., Vol. 1, Part 2, p. 251.

Peru, Zorritos; Panama, Perl-Insel; La Paz.

12. Gattung **Astrodactylus** nov. genus, p. 56 und 91.

1. **Astrodactylus sculptus** (Döderlein); p. 56 u. 98.

Astrophyton sculptum Döderlein 1896, Jenaische Denkschr., Bd. 8, p. 299, Taf. 18, Fig. 29.

Amboina.

2. **Astrodactylus robillardi** (de Loriol); p. 96.

Gorgonocephalus robillardi de Loriol 1899, Mém. soc. phys. et d'hist. nat. Genève, T. 33, 2. partie, p. 31, Taf. 3, Fig. 3.

Mauritius.

? 3. **Astrodactylus gracilis** (Koehler); p. 56.

Astrophyton gracile Koehler 1905, Siboga-Expedition, Oph. litt., p. 25, Taf. 17, Fig. 1—2.

Sumbava, 73 m.

2. Familie **Trichasteridae.**

1. Unterfamilie **Asteroschematinae.**

1. Gattung **Asteroschema** Oerstedt und Lütken 1856 (inkl. *Ophiocreas* Lyman); p. 56.

1. **Asteroschema oligactes** (Pallas).

Asterias oligactes Pallas 1788, Nova Acta Acad. Petropolitanae, Vol. 2, p. 239, Taf. 6, Fig. 23.
Asteroschema oligactes Oerstedt und Lütken 1856, Vid. Meddel., p. 16.
Asteroschema oligactes Lütken 1859, Addit. Hist. Ophiur., Afd. 2, p. 257, Taf. 5, Fig. 3.
Astroschema oligactes Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 278, Taf. 44, Fig. 1—5.
Astroschema oligactes Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 280.

Westindien, 126—527 m.

2. **Asteroschema arenosum** Lyman.

Astroschema arenosum Lyman 1878, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 5, p. 235, Taf. 3, Fig. 62—64.
Astroschema arenosum Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 280.

Westindien, 220—1470 m.

3. **Asteroschema tenue** Lyman.

Astroschema tenue Lyman 1875, Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 8, p. 27.
Astroschema tenue Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 280.

Westindien, 160—227 m.

4. **Asteroschema laeve** (Lyman).

Asteromorpha laevis Lyman 1872, Ann. Scienc. nat., p. 3.
Astroschema laeve Lyman 1875, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, p. 26, Taf. 4, Fig. 57—59.
Astroschema laeve Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 278.
Astroschema laeve Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 280.

Westindien, 102—479 m.

5. **Asteroschema sulcatum** (Ljungman).

Laspalia (vel *Astroschema*) *sulcata* Ljungman 1872, Öfvers. K. Vetensk. Ak. Förhandl. 1871, p. 637.
Astroschema sulcatum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 278.

Westindien, Anguilla, 365—584 m.

6. **Asteroschema intectum** Lyman.

Astroschema intectum Lyman 1878, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 5, p. 235, Taf. 3, Fig. 59—61.

Westindien, Havana, 320—366 m.

7. **Asteroschema brachiatum** Lyman.

Astroschema brachiatum Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 67, Taf. 17, Fig. 462—465.
Astroschema brachiatum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 276, Taf. 30, Fig. 5—8.
Astroschema brachiatum Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 280.

Westindien; Bermudas; 494—795 m.

8. **Asteroschema nuttingi** Verrill.

Astroschema nuttingii Verrill 1899, Bull. Labor. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 77, Taf. 7, Fig. 3—3a.

Westindien, 192—229 m.

9. **Asteroschema vicinum** Koehler.

Astroschema vicinum Koehler 1907, Bull. scientif. France, T. 41, p. 345, Taf. 14, Fig. 51, 55.

Westindien, Guadeloupe.

10. **Asteroschema clavigerum** Verrill.

Astroschema clavigera Verrill 1894, Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 17, p. 295.

Georges-Bank, 1747 m.

11. **Asteroschema inornatum** Koehler.

Astroschema inornatum Koehler 1906, Mém. Soc. Zool. France.
Astroschema inornatum Koehler 1907, Ophiur. „Travailleur“ et „Talisman“, T. 8, p. 303, Taf. 21, Fig. 46—47.
Astroschema inornatum Koehler 1909, Echinod. „Princess Alice“, p. 205, Taf. 7, Fig. 1.

Golf von Biscaya, 1480 m.

12. **Asteroschema rousseaui** (Michelin).

Asteroschema rousseaui Michelin 1862, in: Maillard, Notes sur l'ile de la Réunion, Annexe A, p. 6.

Asteromorpha steenstrupi Lütken 1869, Addit. Hist. Ophiur., Afd. 3, p. 60 u. 62 (44), Figur.

Astroschema steenstrupi Lyman 1875, Illustr. Cat. Mus. Comp. Zool., No. 8, p. 26.

Astroschema rousseaui de Loriol 1894, Mém. Soc. phys. Genève, T. 32, p. 55.

Astroschema rousseaui Koehler 1905, Siboga-Exp., Ophiur. littor., p. 123.

Réunion, Mauritius; Madagaskar; Ostafrika: Molukken bis Aru-Inseln; 57—94 m.

13. **Asteroschema flosculum** Alcock.

Astroschema flosculum Alcock 1893, Journ. Asiat. Soc. Bengal., Vol. 62, p. 173.

Nördlich von Madras, 166 m.

14. **Asteroschema tumidum** Lyman.

Astroschema tumidum Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 68, Taf. 17, Fig. 450—453.

Astroschema tumidum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 275, Taf. 22, Fig. 8—12.

Tenimber-Insel, 236 m.

15. **Asteroschema koehleri** Döderlein.

Astroschema koehleri Döderlein 1898, Jenaische Denkschr., Bd. 8, p. 487, Taf. 37, Fig. 5—5a.

Amboina.

16. **Asteroschema fastosum** Koehler.

Astroschema fastosum Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. mer prof., p. 161, Taf. 28, Fig. 10; Taf. 32, Fig. 7—8; Taf. 33, Fig. 3; Taf. 34, Fig. 1.

Minahassa, 1264—1165 m.

17. **Asteroschema ferox** Koehler.

Astroschema ferox Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. mer prof., p. 162, Taf. 32, Fig. 4—6; Taf. 33, Fig. 1—2.

Tenimber-Insel, 204 m.

18. **Asteroschema migrator** Koehler.

Astroschema migrator Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. mer prof., p. 164, Taf. 24, Fig. 8; Taf. 30, Fig. 5—7; Taf. 35, Fig. 1.

Mangkassarstraße, 1301 m.

19. **Asteroschema horridum** Lyman.

Astroschema horridum Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 66, Taf. 17, Fig. 458—461.

Astroschema horridum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 275, Taf. 30, Fig. 1—4.

Kermandec-Insel, 1096 m.

20. **Asteroschema salix** Lyman.

Astroschema salix Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 66, Taf. 17, Fig. 466—469.

Astroschema salix Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 277, Taf. 22, Fig. 13—15.

Kermandec-Insel, 950 m.

21. **Asteroschema sublaeve** Lütken und Mortensen.

Astroschema sublaeve Lütken u. Mortensen 1899, Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. 23, No. 2, p. 187, Taf. 22, Fig. 13—14.

Tres Marias; Panamabucht; Galapagos, 605—1679 m.

22. **Asteroschema rubrum** Lyman.

Astroschema rubrum Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 68, Taf. 17, Fig. 454—457.

Astroschema rubrum Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 277, Taf. 33, Fig. 1—4.

Chile, Insel Hannover, 731 m.

23. **Asteroschema (Ophiocreas) lumbricus** Lyman.

Ophiocreas lumbricus Lyman 1870, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 1, p. 347.

Ophiocreas lumbricus Lyman 1871, Illustr. Catal. Mus. Comp. Zool., No. 6, Taf. 1, Fig. 19—21.

Ophiocreas lumbricus Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 284.

Ophiocreas lumbricus Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 281.

Westindien, 110—1060 m.

24. **Asteroschema (Ophiocreas) spinulosum** Lyman.

Ophiocreas spinulosus Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 281, Taf. 8, Fig. 132—135.

Westindien, 212—527 m.

25. **Asteroschema (Ophiocreas) oedipus** Lyman.

Ophiocreas oedipus Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 65, Taf. 16, Fig. 443—446.

Ophiocreas oedipus Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 283, Taf. 31, Fig. 5—8; Taf. 46, Fig. 1.

? *Ophiocreas oedipus* Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 282.

Ophiocreas oedipus Koehler 1909, Échinod. „Princess Alice", p. 206.

Westindien, Sta. Cruz; Aszension; Molukken; Japan; 768—1994 m.

26. **Asteroschema (Ophiocreas) sibogae** Koehler.

Ophiocreas sibogae Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. mer prof., p. 165, Taf. 32, Fig. 9—11; Taf. 36, Fig. 1.

Halmaheira, Banda-See, Timor, 204—1089 m.

27. **Asteroschema (Ophiocreas) adhaerens** Studer.

Ophiocreas adhaerens Studer 1884, Abh. K. Pr. Akad. Wiss. Berlin, p. 54, Taf. 5, Fig. 11a—d.

West-Australien, 82 m.

28. **Asteroschema (Ophiocreas) constrictum** Farquhar.

Ophiocreas constrictus Farquhar 1900, Trans. New-Zeal. Inst., Vol. 32, p. 405.

Neuseeland, Dusky Sound.

29. **Asteroschema (Ophiocreas) caudatum** Lyman.

Ophiocreas caudatus Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 64, Taf. 16, Fig. 439—442.

Ophiocreas caudatus Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 281, Taf. 32, Fig. 5—8.

Japan, Enoshima, 630 m.

30. **Asteroschema (Ophiocreas) monacanthum** nov. sp., p. 58, Taf. 6, Fig. 9—9b.

Japan, Enoshima.

31. **Asteroschema (Ophiocreas) glutinosum** nov. sp., p. 59, Taf. 6, Fig. 5, 5a; Taf. 7, Fig. 9.

Japan, Sagamibai.

32. **Asteroschema (Ophiocreas) enoshimanum** nov. sp., p. 60, Taf. 6, Fig. 8, 8a.

Japan, Enoshima.

33. **Asteroschema (Ophiocreas) sagaminum** nov. sp., p. 60, Taf. 6, Fig. 6, 6a; Taf. 7, Fig. 10.

Japan, Misaki.

34. **Asteroschema (Ophiocreas) japonicum** Koehler; p. 58, Taf. 6, Fig. 7, 7a; Taf. 7, Fig. 11.

Ophiocreas japonicus Koehler 1907, Bull. scient. France et Belg., T. 41, p. 346, Taf. 14, Fig. 54.

Japan, Sagamibai, Surugabai.

35. **Asteroschema (Ophiocreas) papillatum** H. L. Clark.

Ophiocreas papillatus H. L. Clark 1908, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 51, p. 298.

Japan, Hondo, Idzu-See.

36. **Asteroschema (Ophiocreas) abyssicola** Lyman.

Ophiocreas abyssicola Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 64, Taf. 17, Fig. 470—473.

Ophiocreas abyssicola Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 282, Taf. 32, Fig. 1—4.

Pazifik, östlich von Japan, 4206 m.

37. **Asteroschema (Ophiocreas) carnosum** Lyman.

Ophiocreas carnosus Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 63, Taf. 16, Fig. 435—438.

Ophiocreas carnosus Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 281, Taf. 31, Fig. 1—4.

Süd-Chile, 320 m.

2. Gattung **Ophiuropsis** Studer 1884.

1. **Ophiuropsis lymani** Studer.

Ophiuropsis lymani Studer 1884, Abh. K. Preuß. Ak. Wiss. Berlin, p. 55, Taf. 5, Fig. 12a—d.

West-Australien, 108 m.

3. Gattung **Astrocharis** Koehler 1904.

1. **Astrocharis virgo** Koehler.

Astrocharis virgo Koehler 1904, Siboga-Exped., Ophiur. mer prof., p. 160, Taf. 20, Fig. 1; Taf. 30, Fig. 8.

Sulusee, Halmaheira, 522—1089 m.

4. Gattung **Astroceras** Lyman 1879.

1. **Astroceras pergamena** Lyman, p. 61, Taf. 6, Fig. 4—4b; Taf. 7, Fig. 13.

Astroceras pergamena Lyman 1879, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6, p. 62, Taf. 18, Fig. 478—480.

Astroceras pergamena Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 284, Taf. 34, Fig. 1—5.

Astroceras pergamena Koehler 1904, Siboga-Exped., Ophiur. mer prof., p. 159.

Astroceras pergamena H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 284.

Japan, Sagamibai und Surugabai bis Kiushiu; Timor; 64—1033 m.

2. **Astroceras compar** Koehler.

Astroceras compar Koehler 1904, Siboga-Exped., Ophiur. mer prof., p. 158, Taf. 22, Fig. 5; Taf. 30, Fig. 9; Taf. 32, Fig. 3.

Tenimber-Insel, 204—304 m.

5. Gattung **Trichaster** L. Agassiz 1835.

1. **Trichaster palmiferus** (Lamarck); p. 62, Taf. 5, Fig. 3, 3a; Taf. 9, Fig. 5.

Euryale palmiferum Lamarck 1816, Hist. nat. anim. sans vert., Vol. 2, p. 539.

Euryale palmiferum Bruguière 1791—1832, Tableau encyclopéd., T. 2, Taf. 126.

Trichaster palmiferus L. Agassiz 1835, Mém. Soc. Scienc. nat. Neuchâtel, T. 1, p. 193.

Trichaster palmiferus Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 120.

Trichaster flagellifer v. Martens 1877, Wiegm. Archiv f. Nat., Vol. 32, p. 87.

Trichaster elegans Ludwig 1878, Zeitschr. wiss. Zool., Vol. 31, p. 59, Taf. 5.

Trichaster palmiferus und *elegans* Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 267.

Trichaster palmiferus H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 287.

Bai von Bengalen, Ceylon, Nicobaren, Singapur, Banka, China-See, Colnettstraße südlich von Japan, 72—159 m.

6. Gattung **Sthenocephalus** Koehler 1898.

1. **Sthenocephalus indicus** Koehler.

Sthenocephalus indicus Koehler 1898, Ann. Scienc. nat., Sér. 8, Zool., T. 4, p. 112, Taf. 5, Fig. 4, 48—49.

Sthenocephalus indicus Koehler 1900, Illustrations of the Shallow-water Ophiuroidea. Calcutta. Taf. 22, Fig. 53.
Sthenocephalus indicus Koehler 1905, Siboga-Exped., Ophiur. mer prof., p. 132.
Banka, Molukken bis Key-Insel, 36–487 m.

2. Unterfamilie **Euryalinae.**

1. Gattung **Euryala** (*Euryale* Lamarck 1816, emend. Lyman) nov. nomen, p. 10 u. 65.

1. **Euryala aspera** Lamarck; p. 65, Taf. 5, Fig. 7, 7a.

Astrophyton scutatum (pars) Linck 1733, De Stellis marinis, Taf. 20, Fig. 32.
Euryale asperum Lamarck 1816, Hist. nat. anim. sans vert., Vol. 2, p. 538.
Euryale asperum Bruguière 1791–1832, Tableau encyclop., T. 2, Taf. 127, Fig. 1–2.
Euryale aspera L. Agassiz 1839, Mém. Soc. Scienc. nat. Neuchâtel, Vol. 2, p. 12.
Astrophyton asperum Müller und Troschel 1842, Syst. d. Aster., p. 124.
Astrophyton laevipelle Grube 1869, Jahresbericht d. Schles. Gesellschaft, p. 44.
Astrophyton asperum Ludwig 1878, Zeitschr. w. Zool., Vol. 31, p. 66.
Euryale aspera Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 266, Taf. 35, Fig. 1—16; Taf. 45, Fig. 6—9.
Euryale studeri de Loriol, Revue Suisse Zool., Vol. 8, p. 8, Taf. 8, Fig. 4; Taf. 9, Fig. 1.
Euryale studeri Koehler 1907, Bull. scient. France et Belg., T. 41, p. 350.

Malakka, Singapur, Golf von Siam, China, Philippinen, Borneo, Sulu-Archipel, Bali, Aru-Insel, Ost- und Westküste von Australien; 15—290 m.

2. **Euryala anopla** H. L. Clark.

Euryale anopla H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, p. 294, Fig. 144.
Japan, Kiushiu, 194—286 m.

3. Familie **Asteronychidae.**

1. Gattung **Asteronyx** Müller und Troschel 1842.

1. **Asteronyx loveni** Müller und Troschel.

Asteronyx loveni Müller und Troschel 1842, System der Asteriden, p. 119.
Asteronyx loveni Sars 1861, Norg. Echin., p. 5, Taf. 1, Fig. 1–5.
Astronyx loveni Lyman 1882, Challenger-Ophiur., p. 157.
Astronyx loveni Bell 1892, Catal. of British Echin., p. 136.
Astronyx loveni Grieg 1902, Bergens Mus. Aarbog, Nr. 1, p. 13.
Astronyx loveni Koehler 1904, Siboga-Exp., Ophiur. de mer prof., p. 167 (Literatur).
Asteronyx loveni Süssbach und Breckner 1910, Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 12, p. 262.
Asteronyx loveni H. L. Clark 1911, Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus. Bull. 75, p. 285.

Norwegen, Finmarken bis Kattegat; Schottland; Ostküste von Nordamerika bis Antillen; Lakkediven; Timor; Japan; Ochotskisches Meer; Beringsmeer; Alaska bis Kalifornien; 156—1787 m.

2. **Asteronyx locardi** Koehler.

Astronyx locardi Koehler 1896, Result. scient. „Caudan". Annales de l'université de Lyon, Fasc. 1. Échinodermes, p. 88, Taf. 3, Fig. 25.

Astronyx locardi Koehler 1907, Expéditions scientifiques du „Travailleur" et du „Talisman", T. 8. Ophiures, p. 303.

Portugal; Golf von Biscaya; 411—2030 m.

3. **Asteronyx lymani** Verrill.

Astronyx loveni Lyman 1883, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 10, p. 282, Taf. 7, Fig. 136—138.

Astronyx lymani Verrill 1899, Ophiur. Bahama Exped., Bull. Lab. Nat. Hist. Jowa, Vol. 5, p. 74, Taf. 8, Fig. 4—4e.

Astronyx lymani Verrill 1899, North American Ophiur., Trans. Connecticut Acad., Vol. 10, p. 371, Taf. 42, Fig. 6—6c.

Westindien, 377—1845 m.

4. **Asteronyx dispar** Lütken und Mortensen.

Asteronyx dispar Lütken und Mortensen 1899, Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. 23, p. 185, Taf. 21, Fig. 1—2; Taf. 22, Fig. 10—12.

Galapagos; Panamabucht; vor dem Golf von Kalifornien; 600—2963 m.

5. **Asteronyx excavata** Lütken und Mortensen.

Asteronyx excavata Lütken und Mortensen 1899, Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. 23, p. 185, Taf. 22, Fig. 2—6.

Tres Marias, 275—1273 m.

6. **Asteronyx plana** Lütken und Mortensen.

Asteronyx plana Lütken und Mortensen 1899, Mem. Mus. Comp. Zool., Vol. 23, p. 186, Taf. 21, Fig. 3—4; Taf. 22, Fig. 7—9.

Golf von Panama, 2132—3147 m.

2. Gattung **Astrodia** Verrill 1899.

1. **Astrodia tenuispina** (Verrill).

Astronyx tenuispina Verrill 1885, Notice of the remarkable marine Fauna. Amer. Journ. of Science, Vol. 28, p. 219.

Hemieuryale tenuispina Verrill 1885, Results of the Explor. made by „Albatross", Ann. Rep. Commiss. of Fish and Fisheries for 1883, p. 550.

Astrodia tenuispina Verrill 1899, North American Ophiuroidea. Trans. Connecticut Acad., Vol. 10, p. 371.

Astrodia tenuispina Koehler 1906, Description Ophiur. nouv. rec. par „Travailleur" et „Talisman". Mem. Soc. zool. France 1906.

Astrodia tenuispina Koehler 1907, Expeditions scientifiques du „Travailleur" et „Talisman", T. 8. Ophiures, p. 304, Taf. 21, Fig. 48—50.

Ostküste der Vereinigten Staaten; Portugal; 2365—3307 m.

Register der Gattungs- und Artnamen der Euryalae.

	Seite
abyssicola	113
adhaerens	113
aenigma	54, 108
affinis	101
agassizi (Gorgonocephalus)	103
agassizi (Astrotoma)	100
amblyconus	70, 102
annulata	24, 101
anopla	115
arborescens	50, 105
arcticus	8, 16, 30, 103,
arenosum	109
aspera	7, 18, 65, **98**, 115
Asterias	9, 102
Asteromorpha	111
Asteronyx	115
Asteroporpa	101
Asteroschema	109
Astroboa	28, **50**, 79, 107
Astrocaneum	**91**, **92**, 109
Astrochalcis	28, 54, 108,
Astrocharis	114
Astroceras	61, 114
Astrochele	100
Astrocladus	28, **40**, 71, 106
Astroclon	102
Astrocnida	26, 102
Astroconus	28, **36**, 68, 102
Astrocyclus	29, **55**, 108
Astrodactylus	29, **56**, 91, 109
Astrodendrum	28, **38**, 105
Astrodia	116
Astrogomphus	101
Astrogordius	29, **54**, 108
Astronyx	115
Astrophyton	5, 6, 9, 52, 108
Astrophytum	10, 28, **52**, 108
Astroporpa	24, 101
Astrorhaphis	28, **54**, 86, 107
Astroschema	56, 109
Astrospartus	28, **50**, 73, 105
Astrothorax	**24**
Astrothrombus	25, 102
Astrotoma	23, 100
australiensis	101
australis	16, **37**, 71, 102
bellator	100
brachiatum	110
cacaoticus	55, **88**, 108
caecilia	18, 55, **89**, 108
caput-medusae	6, 16, 30, 102, 103, 105
caraibica	18, **53**, 108
carnosum	113
caryi	17, 31, 104
caudatum	113
chilensis	17, 30, 105
clavata	18, 20, 50, **80**, 107
clavigerum	110
compar	114
coniferus	17, **46**, 49, 75, 106
Conocladus	28, 37, **68**, 102
constrictum	113
cornutus	40, 76, 107
costosum	5, 7, 50, 105, 106, 108
dasycladia	101
diomedeae	30, 105
dispar	116
dofleini	17, **41**, 49, 75, 106
dolichodactylus	17, 30, **34**, 36, 104
elegans (Astroboa)	50, 107
elegans (Trichaster)	63, 114
enoshimanum	**59**, 113
ernae	80, **82**, 107
eucnemis	16, 31, 103, 104
Euryala	10, **65**, 115
Euryale	7, 9, 65, 115
euryale	6, 17, 75, 106
excavata	116
exiguus	7, 41, 75, **76**, 106
fastosum	111
ferox	111
flagellifer	114
flosculum	111
globifera	18, **51**, 80, 107
glutinosum	**59**, 113
Gorgonocephalus	6, 9, 28, **29**, 102
gracilis	56, 109
hadracantha	101
Hemieuryale	116
horridum	111
indicus	114
inornatum	110
intectum	110
isidis	26, 102
japonicum (Asteroschema)	**58**, 113
japonicus (Gorgonocephalus)	17, 30, **31**, 36, 104
koehleri	111
krebsi	90, 108
laeve (Asteroschema)	110
laevis (Astrochele)	101
laevigatum	105
laevipelle	115
lamarcki	16, 30, 103
Laspalia	110
lincki	103
locardi	115
loveni	115
ludwigi	17, **40**, 75, 106
lumbricus	112
lymani (Astrochele)	100
lymani (Asteronyx)	116
lymani (Astrophyton)	105
lymani (Ophiuropsis)	114
malmgreni	104
mediterraneus	8, 17, 50, 105
migrator	111
misakiensis	**24**, 102
monacanthum	**58**, 113

	Seite
mucronatus	30, **73**, 106
munitus	. 101
muricatum	7, 18, **53**, 108
murrayi	**23**, 100
nigra	80, **83**, 107
nuda	54, 80, **86**, 107
nuttingi	. 110
oedipus	. 112
oligactes	. 109
Ophiocreas	**56**, **109**, 112, 113
Ophiocrene	54, 108
Ophiuropsis	. 114
oxyconus	**69**, 102
palmiferus	**62**, 114
panamense	**95**, 109
papillatum	. 113
pardalis	46, 48, 75, 106
pergamena	**61**, 114
plana	. 116
pourtalesi	. 105
propugnatoris	. 102
rigens	. 100
robillardi	56, **96**, 109
rousseaui	. 111
rubrum	. 112
rudis	. 101
rugosus	25, 102
sagaminum (Astrodendrum)	17, **38**, 71, 105
sagaminum (Asteroschema)	**59**, 113
salix	. 112
sculptus	18, **56**, 98, 109
scutatum	5, 103
sibogae	. 112
spinosum	**92**, 109
spinulosum	. 112
steenstrupi	. 111
Sthenocephalus	. 114
stimpsoni	16, 31, 104
studeri	. 115
sublaeve	. 112
sulcatum	. 110
tenue	. 109
tenuispina	. 116
tonganus	75, 77, 107
Trichaster	**62**, 102, 114
tuberculosus	54, 108
tuberosus	17, 30, **33**, 36, 104
tumidum	. 111
vallatus	. 101
vecors	. 100
verrucosus	7, 8, 40, 106
vicinum	. 110
virgo	. 114

Übersicht der wichtigeren Literatur über Gorgonocephalinae.

Agassiz L. 1835, Prodrome d'une Monographie des Radiaires ou Échinodermes. Mém. Soc. Scienc. nat. Neuchâtel, Vol. 1.

Agassiz L. 1839, Notice sur quelques points de l'organisation des Euryale. Mém. Soc. Scienc. nat. Neuchâtel, Vol. 2.

Alcock A. 1893, Natural History Notes from H. M. Indian Marine Survey Steamer „Investigator". Journ. Asiat. Soc. Bengal, Vol. 62.

Bell F. Jeffr. 1884, Echinodermata. Report on the Zoological Collections ... during the voyage of H. M. S. „Alert".

Bell F. Jeffr. 1894, On the Echinoderms collected during the Voyage of H. M. S. „Penguin" and „Egeria", when surveying Macclesfield Bank. Proceed. Zool. Soc. London 1894.

Bell F. Jeffr. 1905, Marine Investigations in South Africa, Vol. 3. Ophiuroidea.

Bell F. Jeffr. 1908, Echinoderma in: National antarctic Expedition. Natural History, Vol. 4.

Bruguière 1791—1832, Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Vers, coquilles etc., Tome 2.

Clark H. L. 1908, Some Japanese and East Indian Echinoderms. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. 51.

Clark H. L. 1909, Notes on some Australian and Indo-Pacific Echinoderms. Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 52.

Clark H. L. 1909, Scientific Results of the Trawling Expedition of H. M. C. S. „Thetis". Echinodermata. Mem. Austral. Museum, Vol. 4.

Danielssen D. C. og Koren J. 1877, Fra den norske Nordhavs-Expedition. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 22. Christiania.

Döderlein L. 1896, Bericht über die von Herrn Professor Semon bei Amboina und Thursday-Island gesammelten Ophiuroidea und Asteroidea in: Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Bd. 5. Jenaische Denkschriften, Bd. 8.

Döderlein L. 1898, Über einige epizoisch lebende Ophiuroidea in: Semon, Forschungsreisen, Bd. 5. Jenaische Denkschriften, Bd. 8.

Döderlein L. 1900, Die Echinodermen. Zoologische Ergebnisse einer Untersuchungsfahrt nach der Bäreninsel und Westspitzbergen ... auf S. M. S. „Olga".

Döderlein L. 1902, Japanische Euryaliden. Zoologischer Anzeiger, Bd. 25.

Döderlein L. 1910, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea in: Schultze, Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, Bd. 4.

Dujardin et Hupé 1862, Histoire naturelle des Zoophytes Échinodermes.

Duncan P. M. and Sladen W. P. 1881, A memoir on the Echinodermata of the Arctic Sea to the West of Greenland.

Fabricius 1780, Fauna groenlandica. Hafniae et Lipsiae.

Farquhar H. 1889, On a new species of Ophiuroidea. Transact. New-Zealand Institut. Wellington, Vol. 32.

Gmelin J. F. 1789, Linnaei systema naturae, Ed. 13. Lipsiae.

Grieg J. A. 1892, Grönlandske Ophiurider. Bergens Museums Aarbog.

Grieg J. A. 1893, Ophiuroidea. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78, Vol. 22.

Grieg J. A. 1900, Die Ophiuriden der Arktis in: Römer und Schaudinn, Fauna arctica, Bd. 1.

Grieg J. A. 1902, Oversigt over det nordlige Norges Echinodermer. Bergens Museums Aarbog 1902.
Grieg J. A. 1903, Echinodermen von dem norwegischen Fischereidampfer „Michael Sars“ in den Jahren 1900—1903 gesammelt. I. Ophiuroidea. Bergens Museums Aarbog 1903, Nr. 13.
Grieg J. A. 1907, Echinodermata. Report of the second Norwegian arctic expedition in the „Fram“ 1898—1902, No. 13.
Kalischewskij M. 1907, Zur Kenntnis der Echinodermenfauna des Sibirischen Eismeeres. Mémoires de l'acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg, 8. Sér., Vol. 18.
Koehler R. 1898, Échinodermes recueillies par „l'Investigator“ dans l'Océan indien. I. Les Ophiures de mer profonde. Annales des Sciences naturelles, 8. Sér., Zool., T. 4.
Koehler R. 1899, An Account of the Deep-Sea Ophiuroidea collected by the Royal indian marine Survey ship „Investigator“.
Koehler R. 1904, Ophiures de l'Expédition du Siboga. 1. Partie. Ophiures de mer profonde.
Koehler R. 1905, Ophiures de l'Expédition du Siboga. 2. Partie. Ophiures littorales.
Koehler R. 1906, Description des Ophiures nouvelles recueillies par le „Travailleur“ et le „Talisman“. Mém. Soc. zool. France.
Koehler R. 1907, Ophiures. Expéd. scientif. du „Travailleur“ et du „Talisman“, T. 8.
Koehler R. 1907, Revision de la collection des Ophiures du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, T. 41.
Koehler R. 1908, Astéries, Ophiures et Échinides de l'Expédition antarctique nationale écossaise. Transact. r. society of Edinburgh, Vol. 46.
Koehler R. 1909, Échinodermes provenant des campagnes du Yacht „Princess Alice“.
Koehler R. 1910, Description d'Ophiures nouvelles provenant des dernières campagnes de „l'Investigator“ dans l'Océan Indien. Records of the Indian Museum, Vol. 5, Part 2.
Lamarck J. B. 1816, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, Tome 2.
Leach W. E. 1815, Zoological Miscellany, Vol 2.
Levinsen G. M. R. 1886, Kara-Havets Echinodermata in: Lütken, Dijmphna Togtets zool. bot. Udbytte. T. 35, Fig. 3—6.
Linck J. H. 1733, De stellis marinis. Lipsiae.
Linnaeus C. 1761, Fauna suecica.
Loriol P. de 1894, Catalogue raisonné des Échinodermes rec. par Robillard à l'île Maurice. III. Ophiur. et Astrophyt. Mém. Soc. phys. et d'hist. nat. Genève, T. 32.
Loriol P. de 1899, Notes pour servir à l'étude des Échinodermes VII. Mém. Soc. phys. et d'hist. nat. de Genève. T. 33, 2. partie.
Loriol P. de 1900, Notes pour servir à l'histoire des Échinodermes VIII. Revue Suisse de Zoologie, Vol. 8.
Ludwig H. 1878. Trichaster elegans. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 31.
Ludwig H. 1879, Die Echinodermen des Mittelmeeres. Mitt. Zool. Station Neapel, Bd. 1.
Ludwig H. 1898, Die Ophiuren der Sammlung Plate. Zoologische Jahrbücher, Suppl. 4.
Ludwig H. 1899, Ophiuroideen. Hamburger Magalhaensische Sammelreise.
Lütken Chr. 1861—1869, Additamenta ad historiam Ophiuridarum, 3 Afdel. Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter, Bd. 5 und 8.
Lütken C. F. und Mortensen Th. 1899, The Ophiuridae. Reports of an Exploration of the West Coasts of Mexico ... by the U. S. Fish Comm. St. „Albatross“. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 23.
Lyman Th. 1870, Preliminary Report on the Ophiuridae and Astrophytidae dredged in deep water between Cuba and the Florida Reef. Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 1, No. 10.
Lyman Th. 1874, Ophiuridae and Astrophytidae, old and new. Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 3, No. 10.
Lyman Th. 1875, Zoological results of the Hassler Expedition. II. Ophiuridae and Astrophytidae. Illustr. Catal. of the Museum of comp. Zool. at Harvard College, No. 8.
Lyman Th. 1877, Mode of Forking among Astrophytons. Proceed. Boston Soc. Nat. Hist.
Lyman Th. 1879, Ophiuridae and Astrophytidae of „Challenger“. Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 6.
Lyman Th. 1882, Report on the Ophiuroidea dredged by H. M. S. Challenger.
Lyman Th. 1883, Report on the Ophiuroidea. Rep. Results of Dredging in the Carribbean Sea by „Blake“. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 10.

Martens E. v. 1866, Über ostasiatische Echinodermen. Archiv für Naturgesch., Jahrg. 32.
Meissner M. 1901, Die Schlangensterne, Systematik in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
Milne-Edwards A., Les Zoophytes in: Cuvier 1836—1846, Le règne animal. Paris.
Müller O. F. 1776, Zoologiae danicae prodromus. Hafniae.
Müller J. und Troschel F. H. 1842, System der Asteriden. Braunschweig.
Philippi A. 1858, Beschreibung einiger neuen Seesterne aus dem Meere von Chiloe. Archiv für Naturgesch.
Retzius A. J. 1783, Anmärkningar vid Asteriae Genus. Kongl. Vetenskaps Akademiens nya Handlingar, Tome 4.
Risso A. 1826, Histoire naturelle de l'Europe méridionale, Vol. 5. Paris et Strasbourg.
Sars G. O. 1872, Christiania Vidensk. Selsk. Forhandlingar. Nye Echinodermer fra den norske kyst.
Sars M. 1861, Oversigt af Norges Echinodermer. Christiania.
Seba A. 1758, Thesaurus rerum naturalium. Amsterdami.
Schulze C. F. 1760, Betrachtung der versteinerten Seesterne und ihrer Teile. Warschau—Dresden.
Studer Th. 1884, Verzeichnis der während der Reise S. M. S. „Gazelle" gesammelten Asteriden und Euryaliden. Abhandl. K. Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin.
Verrill A. E. 1867, Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, No. 2. Transactions Connecticut Academy of arts and sciences, Vol. 1. New Haven 1866—1871.
Verrill A. E. 1869, On new and imperfectly known Echinoderms and Corals. Proceed. Boston Society of Nat. History, Vol. 12.
Verrill A. E. 1876, Annelids and Echinoderms in: Kidder J. H. 1876, Contributions to the Natural History of Kerguelen Island. II. Bulletin United States National Museum, Vol. 1, No. 3, 1877. Smithsonian Miscellaneous Collections, Vol. 13, 1878.
Verrill A. E. 1894, Descriptions of new species of Starfishes and Ophiurans. Proceed. U. S. Nat. Museum, Vol. 17.
Verrill A. E. 1899, 1. Revision of certain families and genera of West Indian Ophiurans. 2. A faunal catalogue of the known species of West Indian Ophiurans. Trans. Connecticut Acad., Vol. 10.
Verrill A. E. 1899, Report on the Ophiuroidea collected by the Bahama Expedition in 1893. Bull. Labor. Nat. Hist. State Univ. Jowa, Vol. 5.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 3
Über ältere Beschreibungen und Abbildungen von reichverzweigten Euryalae . . 5
Über die Gattungsnamen *Gorgonocephalus*, *Astrophyton* und *Euryale* 9
System der Euryalae 10
Übersicht der Familien und Gattungen der Euryalae 12
Über systematisch wichtige Merkmale der *Gorgonocephalidae* 13
Die Scheibe 13
Die Arme 14
Übersicht der Gliederzahl an den aufeinanderfolgenden Armabschnitten eines inneren Hauptstammes 16
Zahl der aufeinanderfolgenden Armabschnitte an einem inneren Hauptstamme . 18
Die Tentakelpapillen 19
Die Häkchengürtel 21
Beschreibungen einiger Gattungen und Arten von Euryalae 22
1. Familie *Gorgonocephalidae* 22
1. Unterfamilie *Astrochelinae* 22
Gattung *Astrotoma* Lyman 23
A. murrayi Lyman 23
Gattung *Asteroporpa* Oerstedt und Lütken 24
Gattung *Astrothorax* nov. genus 24
A. misakiensis nov. sp. 24
Gattung *Astrocnida* Lyman 26
2. Unterfamilie *Gorgonocephalinae* 26
Verwandtschaftsbeziehungen der Gattungen 27
Bestimmungstabelle der Gattungen 28
Gattung *Gorgonocephalus* Leach 29
G. japonicus Döderlein 31
G. tuberosus Döderlein 33
G. dolichodactylus nov. sp. 34
Maßtabelle 36
Gattung *Astroconus* nov. genus 36
A. australis (Verrill) von Australien 37
Gattung *Conocladus* H. L. Clark 37
Gattung *Astrodendrum* nov. genus 38
A. sagaminum (Döderlein) 38
Gattung *Astrocladus* Verrill 40
A. doflcini Döderlein 41
A. coniferus (Döderlein) 46
Maßtabellen 49
Gattung *Astrospartus* nov. genus 50
Gattung *Astroboa* nov. genus 50
A. globifera (Döderlein) 51
Gattung *Astrophytum* (*Astrophyton* Müller und Troschel) nov. nomen . . 52
Gattung *Astrochalcis* Koehler 54

Seite
Gattung *Astrorhaphis* nov. genus 54
Gattung *Astrogordius* nov. genus 54
Gattung *Astrocyclus* nov. genus 55
Gattung *Astrodactylus* nov. genus 56
2. Familie *Trichasteridae* 56
1. Unterfamilie *Asteroschematinae* 56
Gattung *Asteroschema* Oerstedt und Lütken (inkl. *Ophiocreas* Lyman) . . 57
Heteraktine Form von *Asteroschema* aus Japan 57
A. monacanthum nov. sp. 58
A. japonicum Koehler 58
A. glutinosum nov. sp. 59
A. enoshimanum nov. sp. 60
A. sagaminum nov. sp. 60
Gattung *Astroceras* Lyman 61
A. pergamena Lyman 61
Gattung *Trichaster* L. Agassiz 62
T. palmiferus (Lamarck) von Hinterindien 62
Gattung *Euryala* (*Euryale* Lamarck) nov. nomen 65
Nachtrag 66
Geographische Verbreitung der *Gorgonocephalinae* 67
Gattung *Conocladus* H. L. Clark 68
C. oxyconus H. L. Clark 69
C. amblyconus H. L. Clark 70
Astroconus australis (Verrill) 71
Astrodendrum sagaminum (Döderlein) 71
Gattung *Astrospartus* Döderlein 73
A. mucronatus (Lyman) 73
Gattung *Astrocladus* (Verrill) 75
A. coniferus (Döderlein) 75
A. exiguus (Lamarck) 76
A. tonganus nov. sp. 77
Gattung *Astroboa* Döderlein 79
A. clavata (Lyman) 80
A. ernae nov. sp. 82
A. nigra nov. sp. 83
A. nuda (Lyman) 86
Astrogordius cacaoticus (Lyman) 88
Astrocyclus caecilia (Lütken) 89
Gattung *Astrodactylus* Döderlein 91
Gattung *Astrocaneum* nov. genus 92
A. spinosum (Lyman) 92
A. panamense (Verrill) 95
Astrodactylus robillardi (de Loriol) 96
Euryala aspera (Lamarck) 98
Übersicht der Gattungen und Arten von Euryalae 100
Register der Gattungs- und Artnamen der Euryalae 117
Übersicht der wichtigeren Literatur über Gorgonocephalinae . . . 119

Tafel 1.

Fig. 1. *Gorgonocephalus japonicus* Döderlein aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 83 mm.) Oberfläche der Scheibe ist fast nackt.

Fig. 2. *Gorgonocephalus japonicus* Döderlein von der Okinosebank. (Scheibe von 59 mm.) Die Rippen sind stark gekörnelt. Vgl. p. 33.

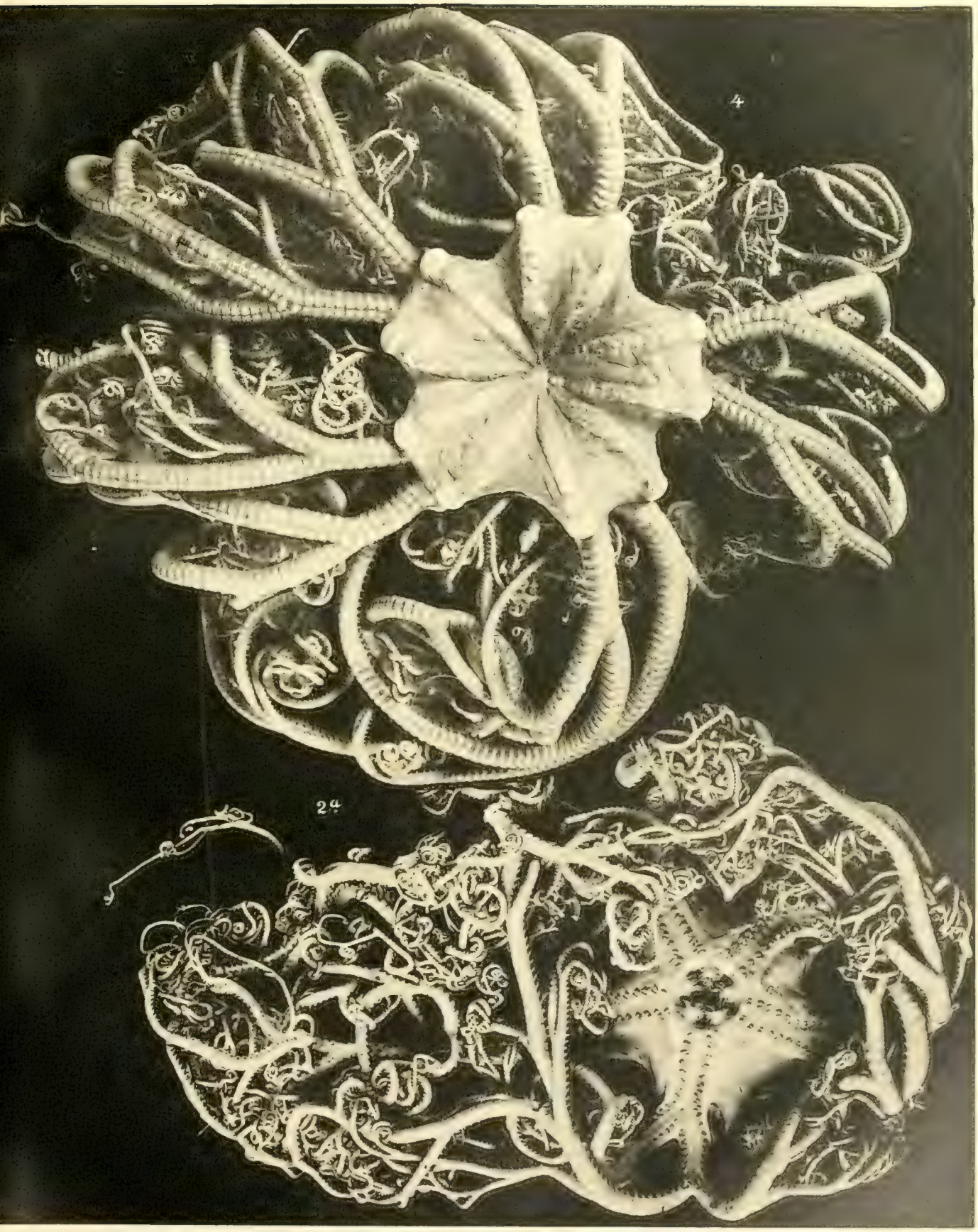
Fig. 2a. Derselbe von unten.

Fig. 3. *Gorgonocephalus japonicus* Döderlein aus der Sagamibai. Jugendliches Exemplar von 14 mm Scheibendurchmesser. Vgl. p. 32.

Fig. 4. *Gorgonocephalus dolichodactylus* Döderlein aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 83 mm.) Die Rippen sind wenig gekörnelt.

Fig. 5. *Gorgonocephalus dolichodactylus* Döderlein aus der Sagamibai. (Scheibe von 65 mm.) Die Rippen sind stark gekörnelt.

1
5
3
2



nd andere Euryalae

L. Doederlein, Japanische und andere Euryalae

Tafel 2.

Fig. 1. und 1a. *Gorgonocephalus tuberosus* Döderlein aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 21 mm.) Von oben und unten.

Fig. 2. *Gorgonocephalus tuberosus* Döderlein aus der Sagamibai. (Scheibe von 18 mm.)

Fig. 3. *Astrodendrum sagaminum* (Döderlein) aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 17 mm.)

Fig. 4. *Astrodendrum sagaminum* (Döderlein) aus der Sagamibai. (Scheibe von 39 mm.)

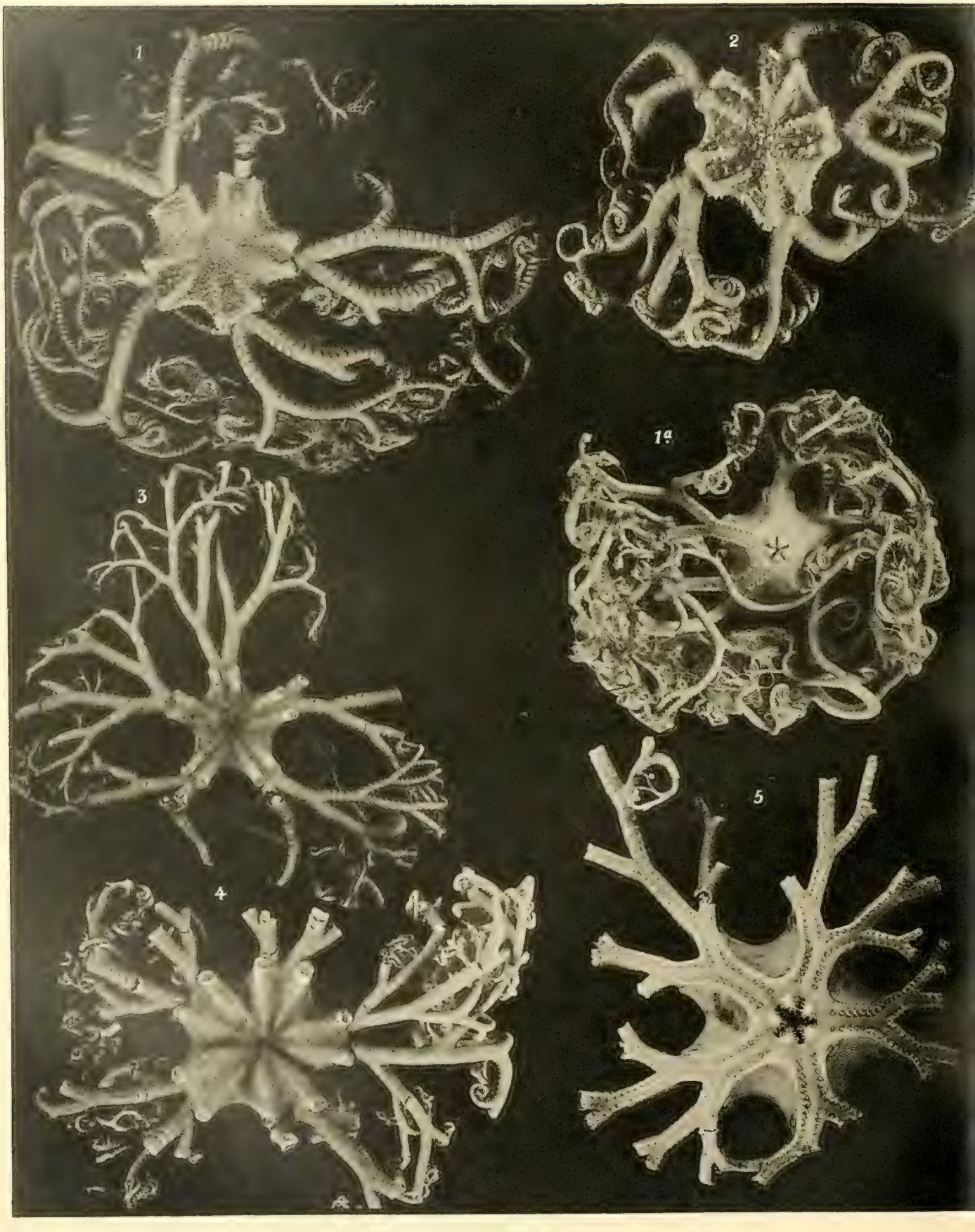
Fig. 5. *Astrodendrum sagaminum* (Döderlein) aus der Sagamibai. (Scheibe von 45 mm.)

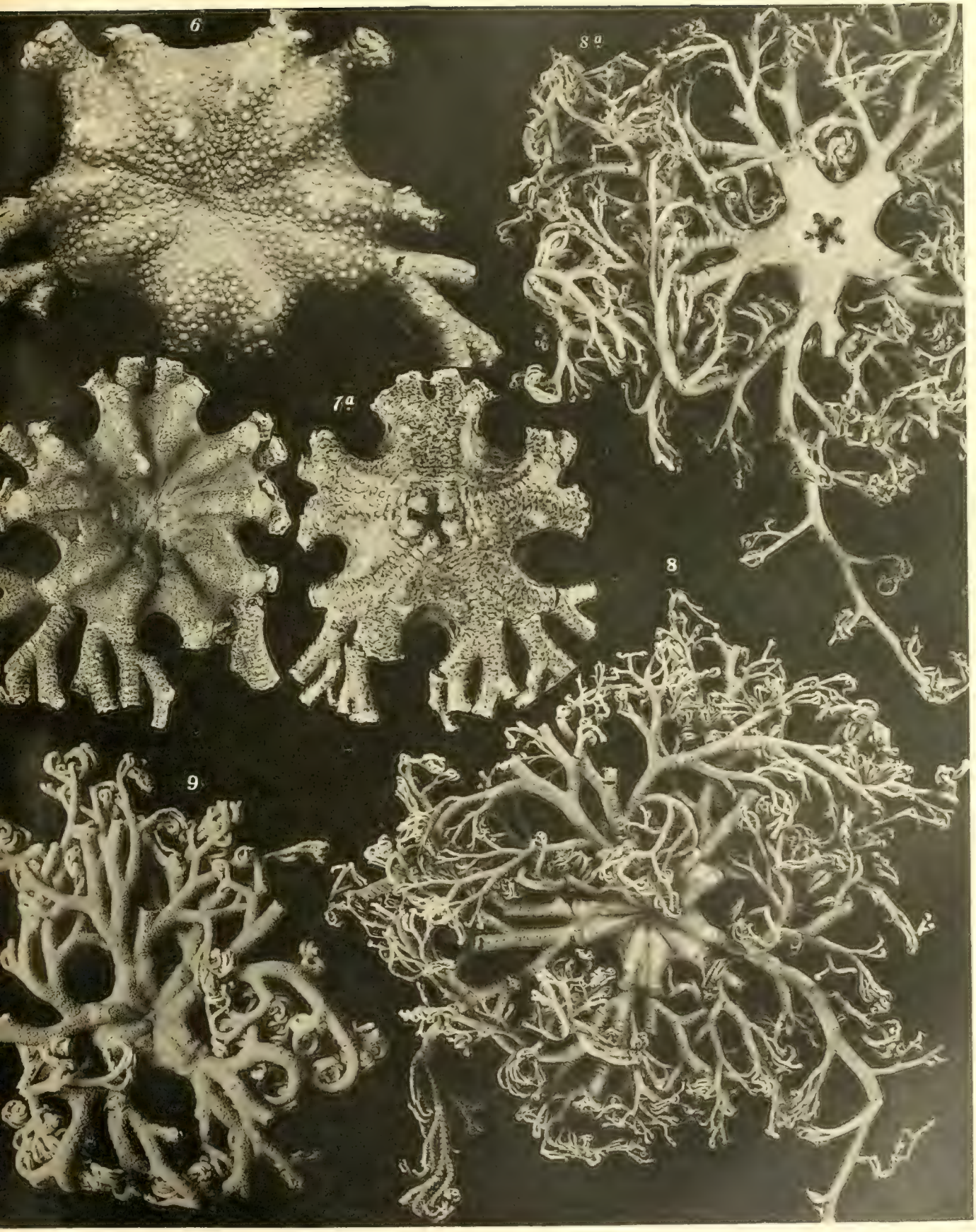
Fig. 6. *Astrocladus doflein*i Döderlein aus der Sagamibai. (Scheibe von 71 mm.) Scheibe mit zahlreichen Warzen.

Fig. 7 und 7a. *Astrocladus coniferus* (Döderlein) var. pardalis aus der Sagamibai. (Scheibe von 97 mm.) Von oben und von unten. Sehr stark gefleckt; Oberseite mit sehr wenigen Höckern am Ende der Rippen; Unterseite mit Gruben neben den Tentakeln. Vgl. p. 46.

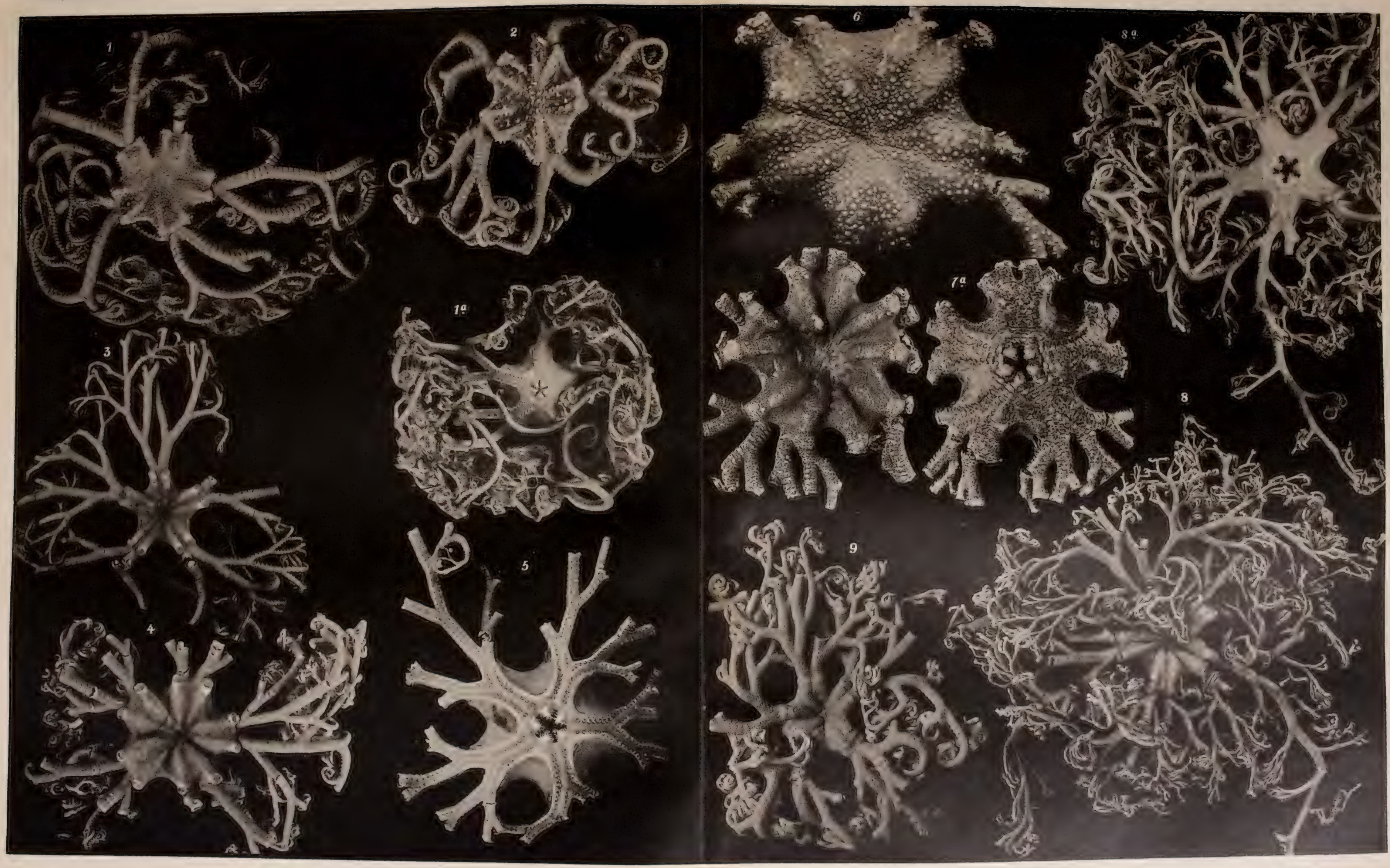
Fig. 8 und 8a. *Astroboa globifera* (Döderlein) aus der Sagamibai. (Scheibe von 40 mm.) Von oben und unten.

Fig. 9. *Astroboa globifera* (Döderlein) aus der Sagamibai. (Scheibe von 25 mm.) Oberseite auffallend grob gekörnelt.


1
2
1a
3
4
5



nd andere Euryalae



Abh. d. II. Kl. d. K. Ak. d. Wiss. II. Suppl.-Bd. 5. Abh.

L. Doederlein, Japanische und andere Euryalae

Tafel 3.

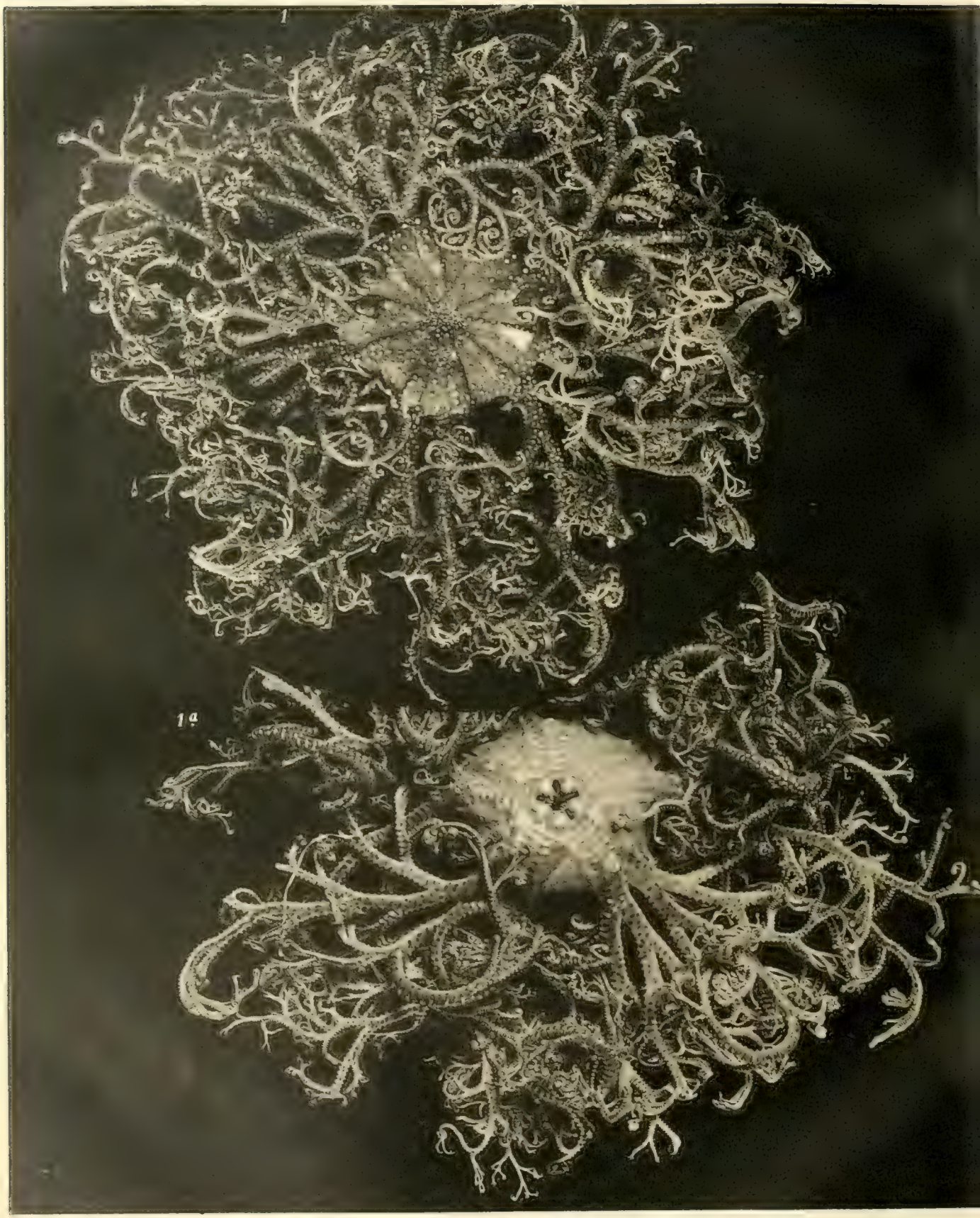
Fig. 1 und 1a. *Astrocladus dofleini* Döderlein aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 57 mm.) Von oben und unten. Unterseite ist stark gefleckt. Die inneren Hauptstämme der Arme sind stark eingerollt.

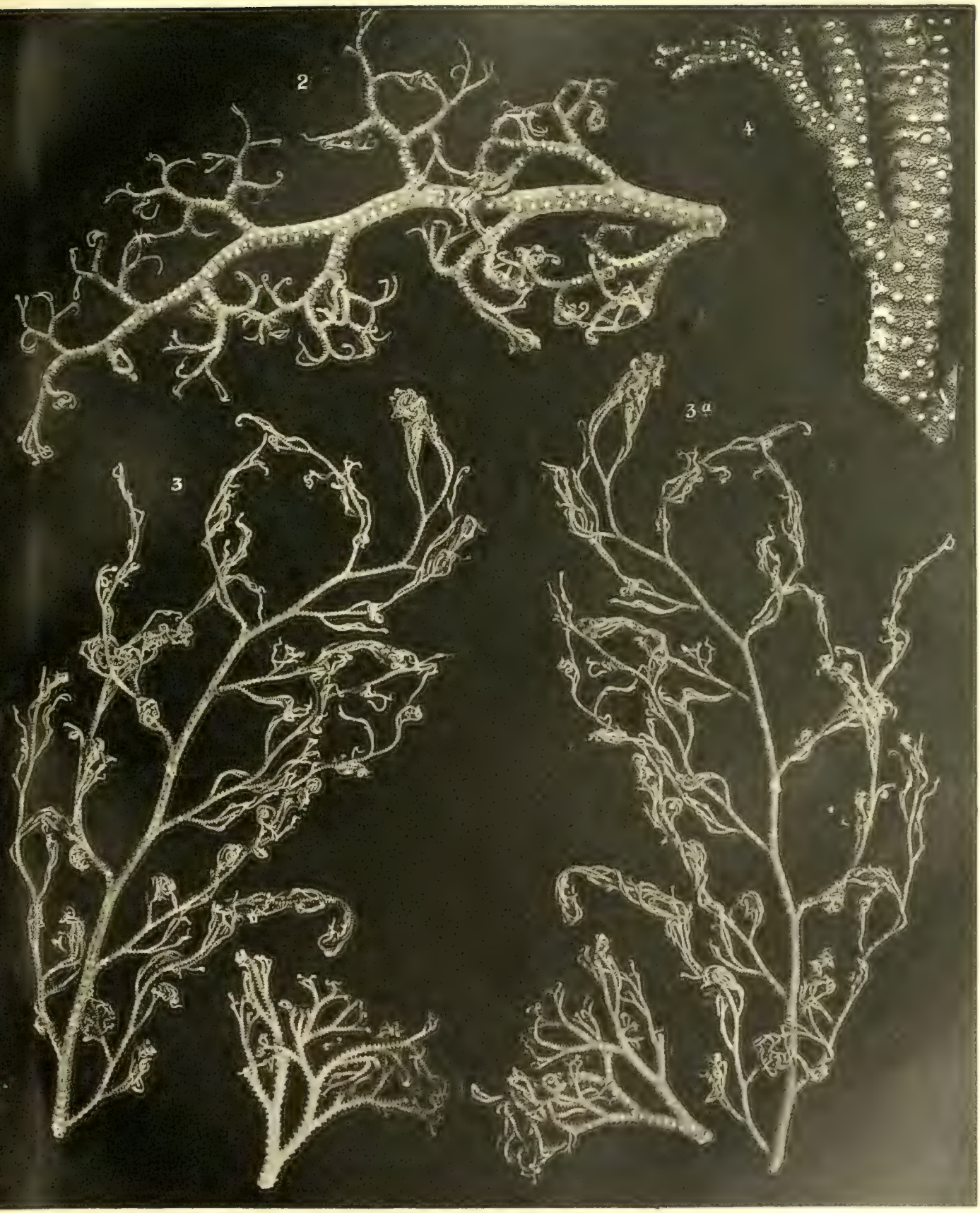
Fig. 2. *Astrocladus dofleini* Döderlein. Äußerer Hauptstamm eines Armes mit plumpen Endverzweigungen von oben. Vergr. 10 : 9.

Fig. 3. *Astrocladus dofleini* Döderlein. Ende des inneren Hauptstammes eines Armes mit langen fadenförmigen Endverzweigungen von unten; daneben ein Ast mit plumpen Endverzweigungen vom gleichen Arme. Vergr. 10 : 9.

Fig. 3a. Dasselbe von oben. Das Ende des inneren Hauptstammes zeigt keine Warzen mehr, dagegen sind die Häkchengürtel sehr gut entwickelt auf allen Gliedern. Der Ast mit den plumpen Endverzweigungen zeigt wohlentwickelte Warzen, aber wenig deutliche Häkchengürtel.

Fig. 4. *Astrocladus dofleini* Döderlein. Ast von der Oberseite mit zahlreichen Warzen. $\times$ 2.


1
1a



und andere Euryalae

1
1a
2
3
3a
4

Tafel 4.

Fig. 1. *Astrocladus coniferus* (Döderlein) aus der Bai von Kagoshima. Scheibe von 55 mm. Scheibe ist sehr wenig eingebuchtet. Am Ende jeder Rippe ist ein, selten zwei größere Höcker vorhanden. Vgl. Tafel 7, Fig. 16.

Fig. 2 und 2a. *Astrocladus coniferus* (Döderlein) aus der Bai von Kagoshima. Typus. (Scheibe von 66 mm.) Von oben und unten. Scheibe ist stark eingebuchtet.

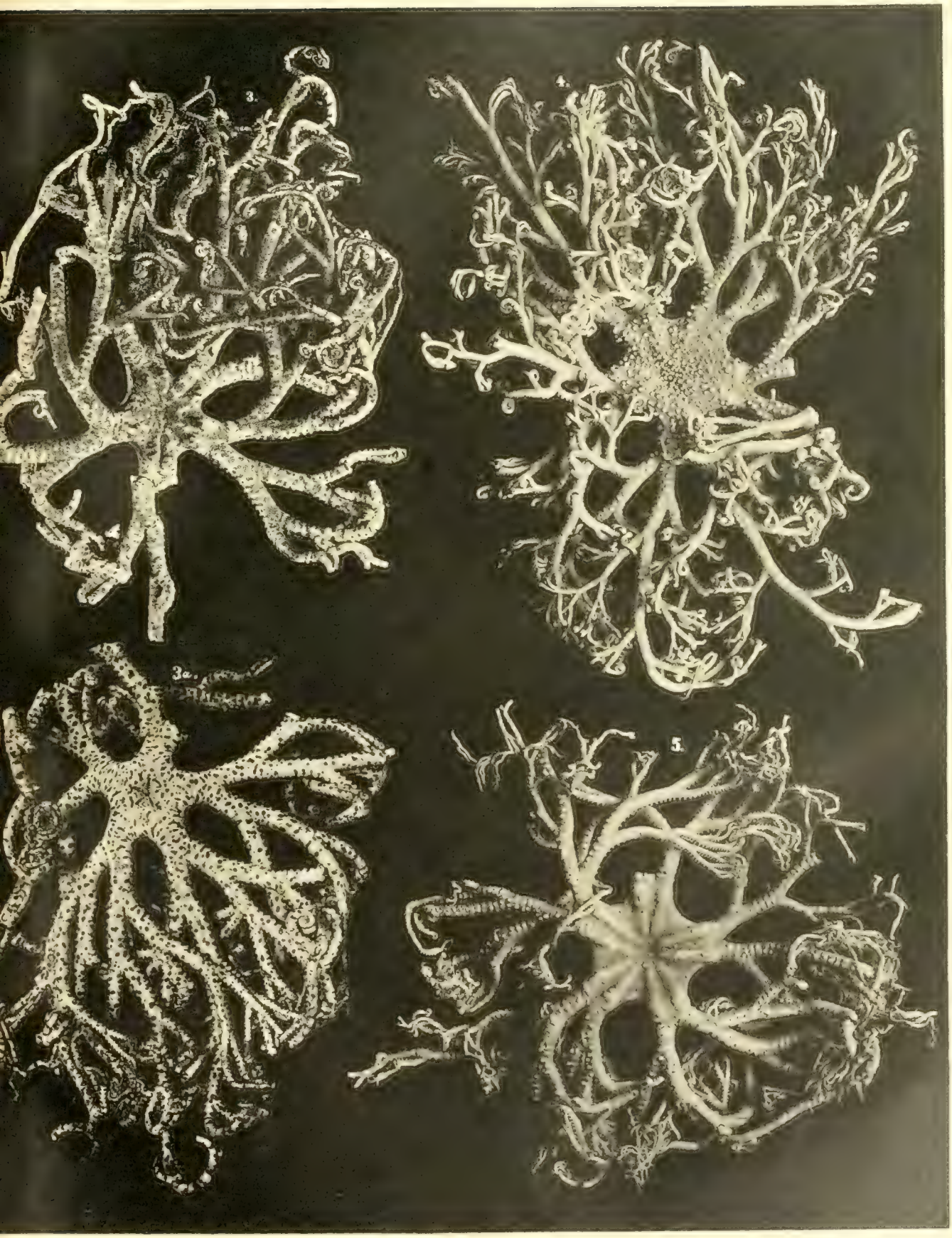
Fig. 3 und 3a. *Astrocladus coniferus* var. *pardalis* Döderlein aus der Sagamibai. (Scheibe von 23 mm.) Oben und unten sehr stark gefleckt. Jede Rippe mit einem sehr großen Höcker.

Fig. 4. *Astrocladus dofleini* Döderlein aus der Sagamibai. (Scheibe von 29 mm.) Scheibe mit sehr zahlreichen und stark vorragenden Höckern.

Fig. 5. *Astrocladus dofleini* Döderlein aus der Sagamibai. (Scheibe von 29 mm.) Scheibe gefleckt, mit sehr spärlichen und etwas vorragenden Höckern.

Fig. 6. *Gorgonocephalus dolichodactylus* Döderlein. Teil eines Armes mit stark eingerollten Zweigen.

1
2a
2b
6



d andere Euryalae

1.
2.
2a.
3.
3a.
4.
5.
6.

Tafel 5.

Fig. 1. *Astrophytum muricatum* (Lamarck) von Barbados. (Scheibe von 33 mm.) Museum Straßburg. Von den inneren Hauptstämmen der Arme sind einige nicht eingerollt wie gewöhnlich, sondern ausgestreckt.

Fig. 2. *Astroconus australis* (Verrill) von Viktoria. (Scheibe von 35 mm.) Museum Straßburg. Vgl. Tafel 9, Fig. 2. Vgl. p. 37 und 71.

Fig. 2a. Dasselbe von unten. Im unteren Interbrachialraum ist die Madreporenplatte erkennbar.

Fig. 3. *Trichaster palmiferus* (Lamarck). (Scheibe von 37 mm.) Museum Straßburg. Vgl. p. 62.

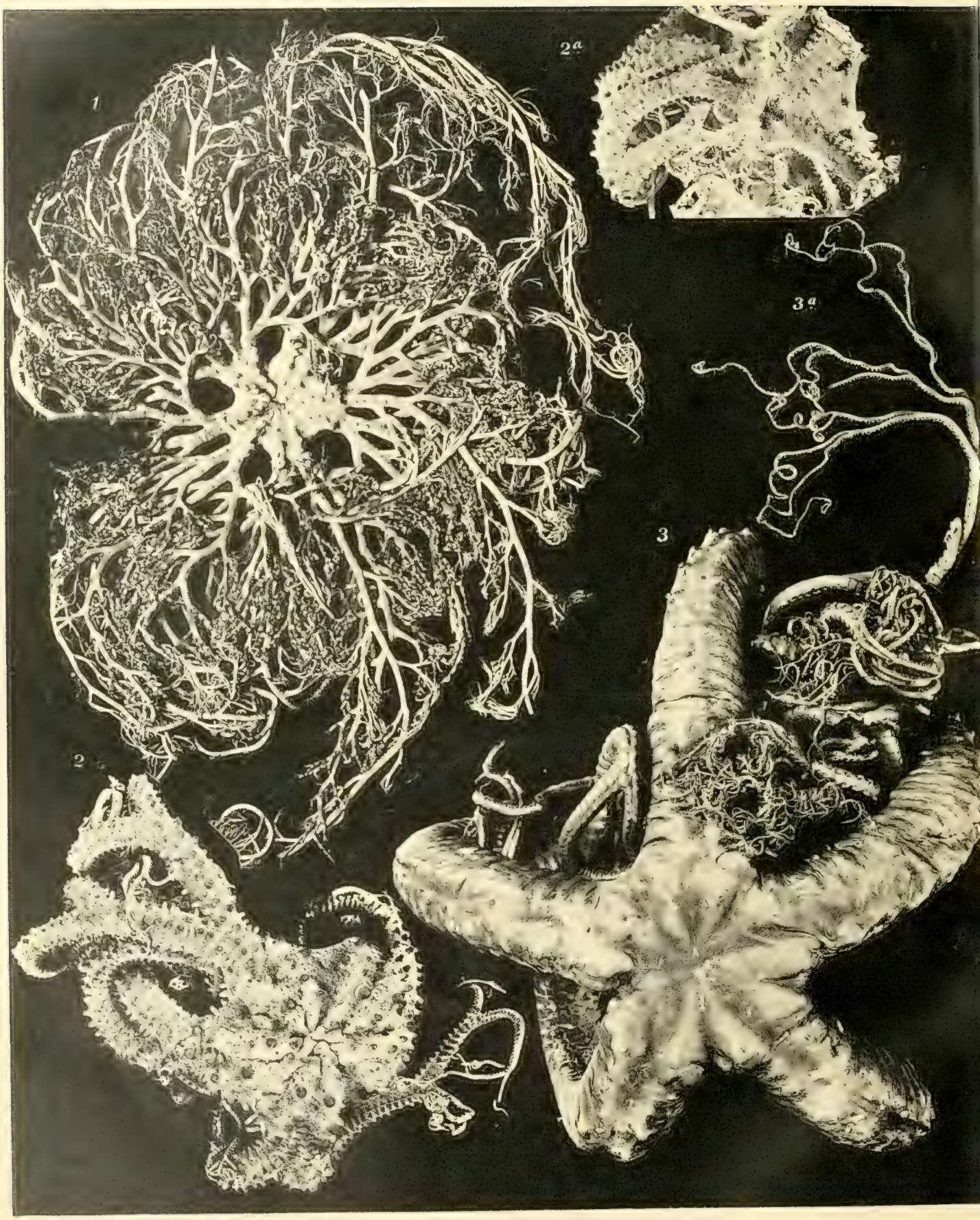
Fig. 3a. Dasselbe. Ende eines Armes.

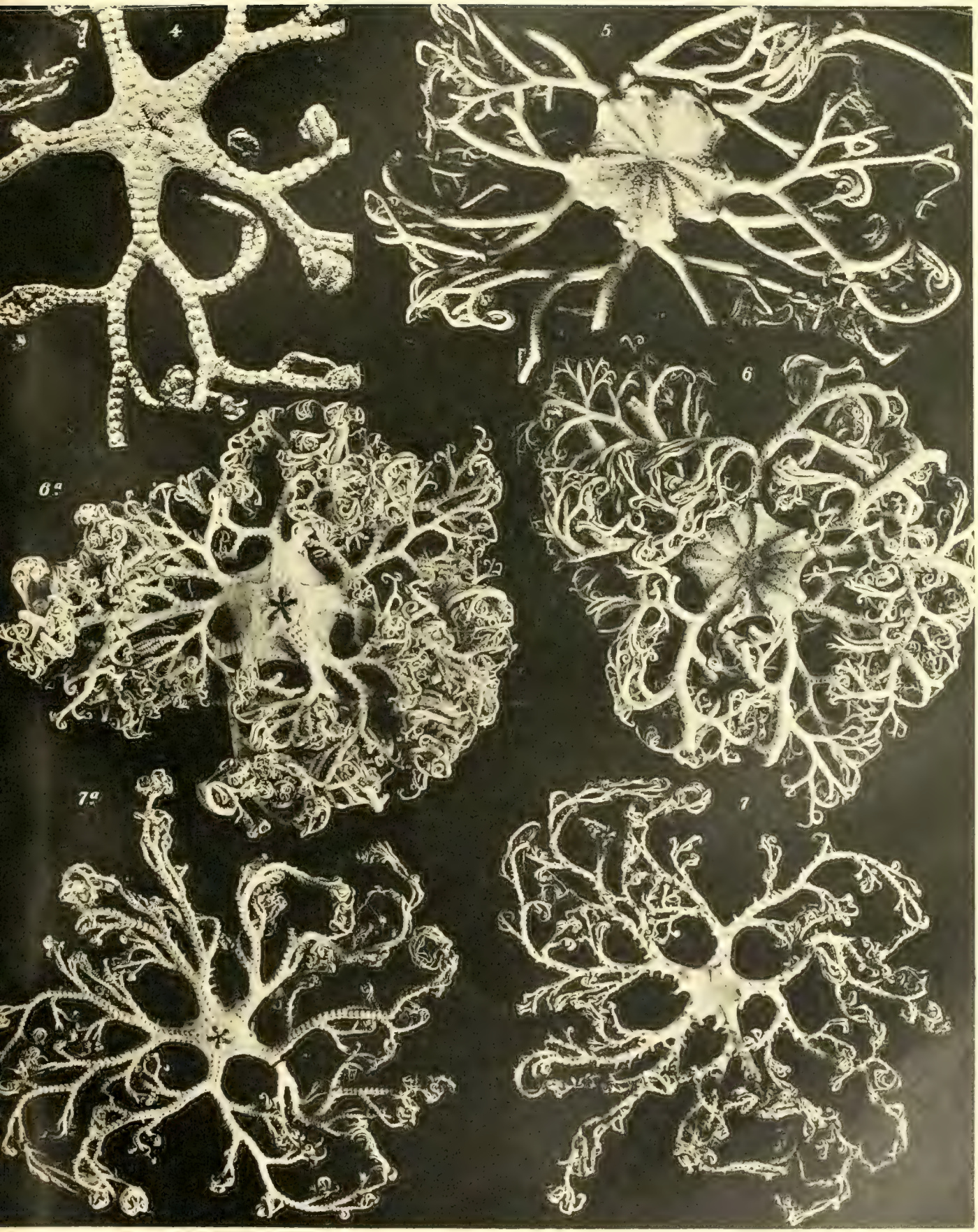
Fig. 4. *Astrophytum muricatum* var. *caraibica* von Haiti. (Scheibe von 8 mm.) Museum Straßburg. Sehr junges Exemplar. Tentakelpapillen treten vor der 1. Gabelung auf. Vgl. p. 53.

Fig. 5. *Gorgonocephalus chilensis* (Philippi) von Smith-Channel. (Scheibe von 27 mm.)

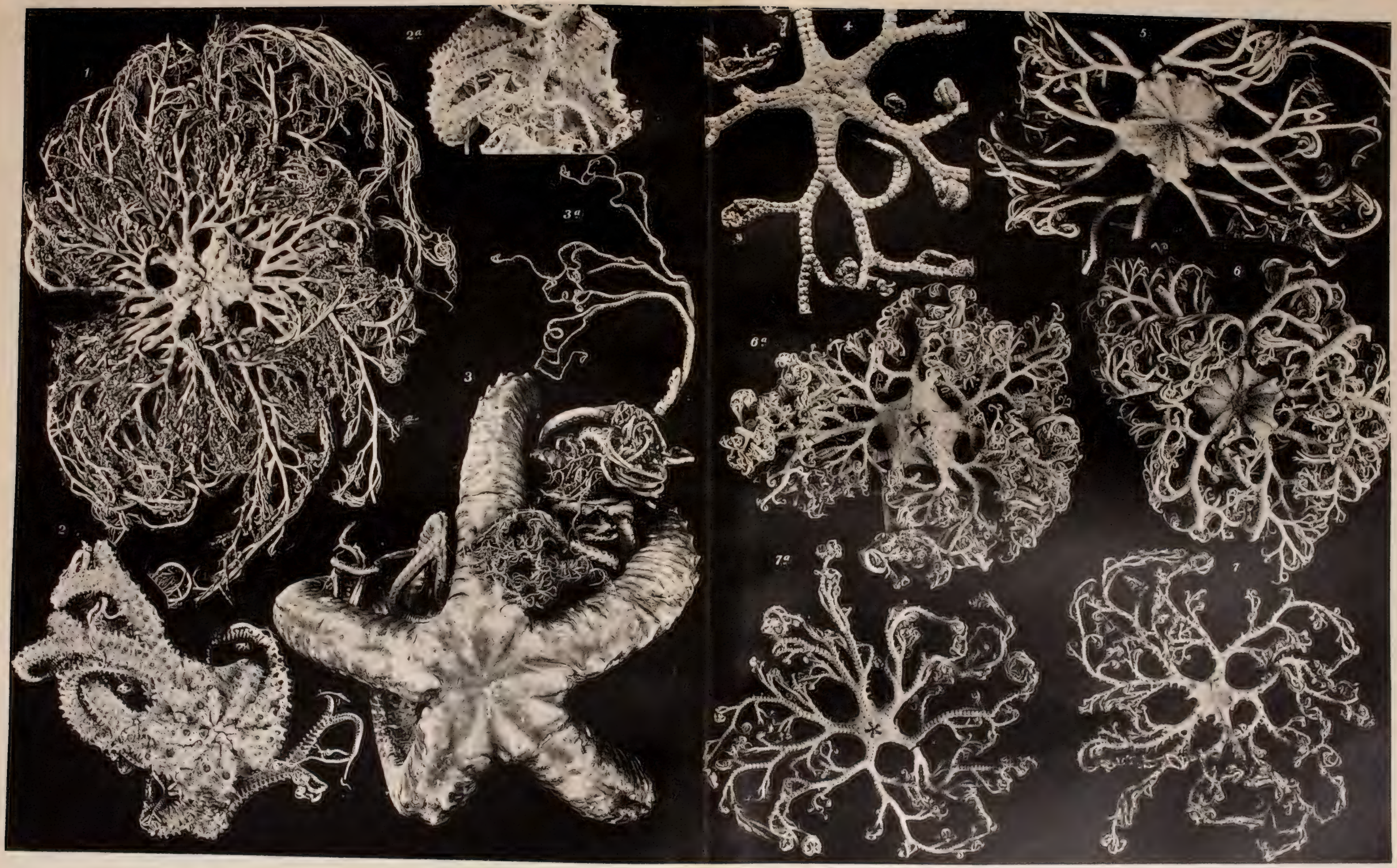
Fig. 6 und 6a. *Astroboa clavata* (Lyman) von den Seychellen. (Scheibe von 24 mm.) Museum Straßburg. Vgl. p. 80.

Fig. 7 und 7a. *Euryala aspera* Lamarck von Singapur. (Scheibe von 14 mm.) Museum Straßburg.


1
2
2a
3
3a



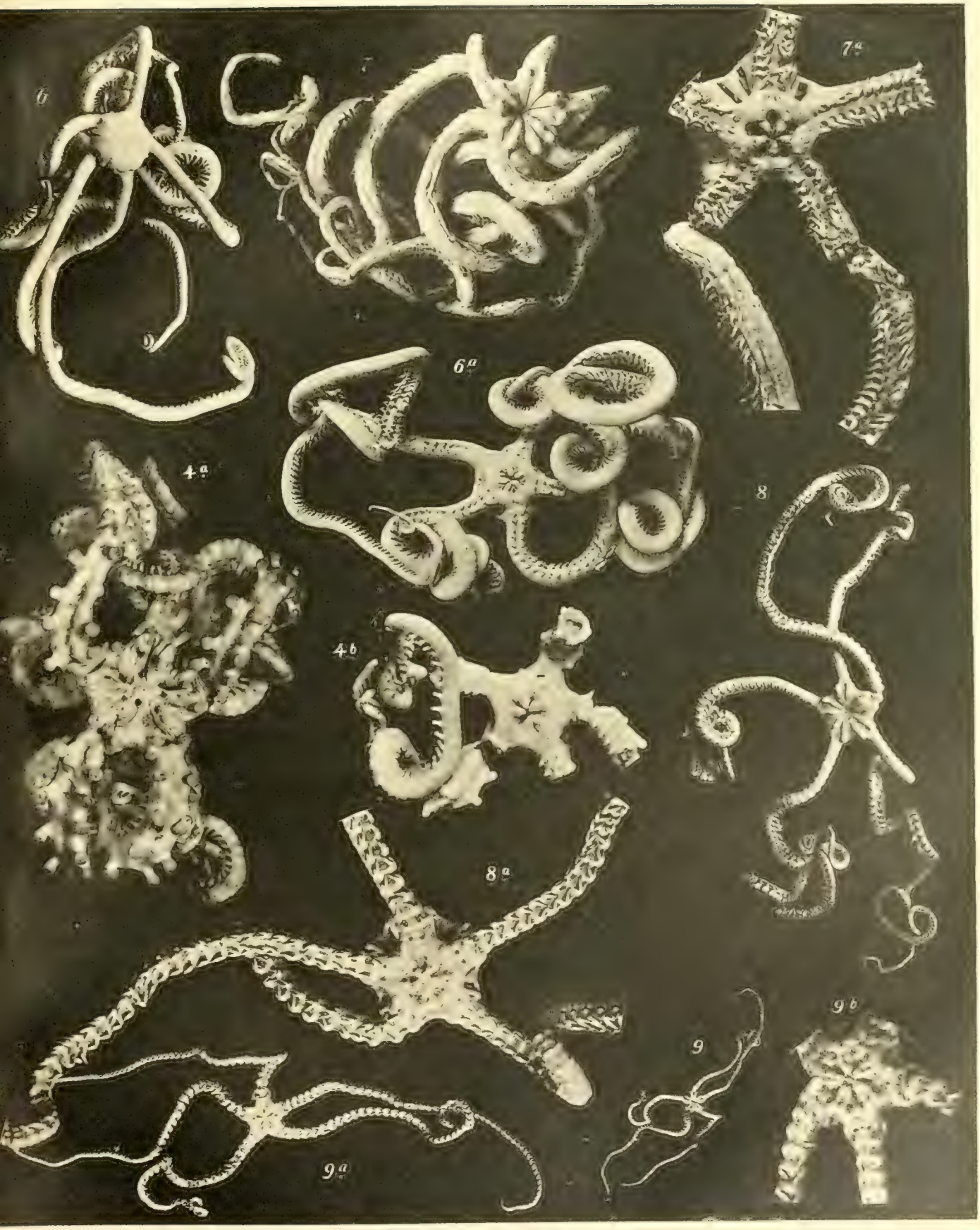
nd andere Euryalae


1
2
2a
3
3a
4
5
6
6a
7
7a

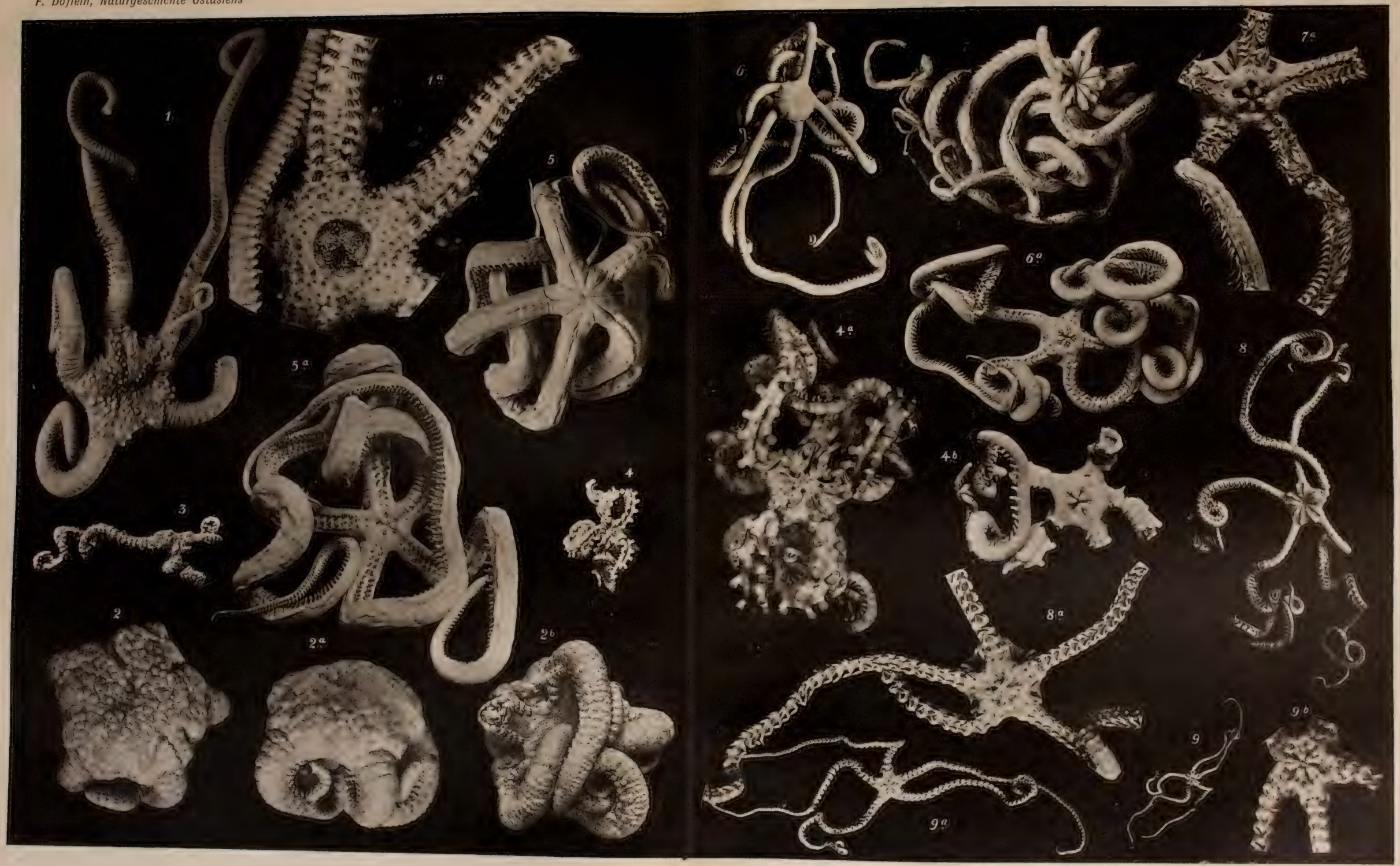
Tafel 6.

Fig. 1. *Astrotoma murrayi* Lyman von Misaki, Japan. (Scheibe von 35 mm.) Vgl. p. 23.
Fig. 1a. Dasselbe von unten. Vergrößert.
Fig. 2. *Astrothorax misakiensis* nov. sp. von Misaki, Japan. Typus. (Scheibe von 16 mm.) Vgl. p. 24.
Fig. 2a. Dasselbe von der Seite.
Fig. 2b. Dasselbe von unten. Im oberen Interbrachialraum ist die Madreporenplatte sichtbar.
Fig. 3. ?*Astroceras pergamena* Lyman. Heteraktine Jugendform von der Sagamibai. Auf p. 57 als *Astroschema* bezeichnet. × 5.
Fig. 4. *Astroceras pergamena* Lyman aus der Surugabai, Japan. (Scheibe von 9 mm.) Vgl. p. 61.
Fig. 4a. Dasselbe. × 3.
Fig. 4b. Dasselbe von unten. × 2.
Fig. 5. *Asteroschema (Ophiocreas) glutinosum* nov. sp. aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 17 mm.) Vgl. p. 59.
Fig. 5a. Dasselbe von unten.
Fig. 6. *Asteroschema (Ophiocreas) sagaminum* nov. sp. aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 14 mm.) Vgl. p. 60.
Fig. 6a. *Asteroschema (Ophiocreas) sagaminum* nov. sp. aus der Sagamibai. (Scheibe von 16 mm.) Von unten.
Fig. 7. *Asteroschema (Ophiocreas) japonicum* Koehler aus der Sagamibai. (Scheibe von 17 mm.) Vgl. p. 58.
Fig. 7a. *Asteroschema (Ophiocreas) japonicum* Koehler aus der Sagamibai. (Scheibe von 33 mm.) Von unten.
Fig. 8. *Asteroschema (Ophiocreas) enoshimanum* nov. sp. aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 12 mm.) Getrocknetes Exemplar. Vgl. p. 60.
Fig. 8a. Dasselbe von unten, vergrößert.
Fig. 9. *Asteroschema (Ophiocreas) monacanthum* nov. sp. aus der Sagamibai. Typus. (Scheibe von 4 mm.) Getrocknetes Exemplar. Vgl. p. 58.
Fig. 9a. Dasselbe von unten. × 2.
Fig. 9b. Dasselbe. Scheibe von unten. × 4.

1
1a
5
5a
4
3
2
2a
2b



nd andere Euryalae



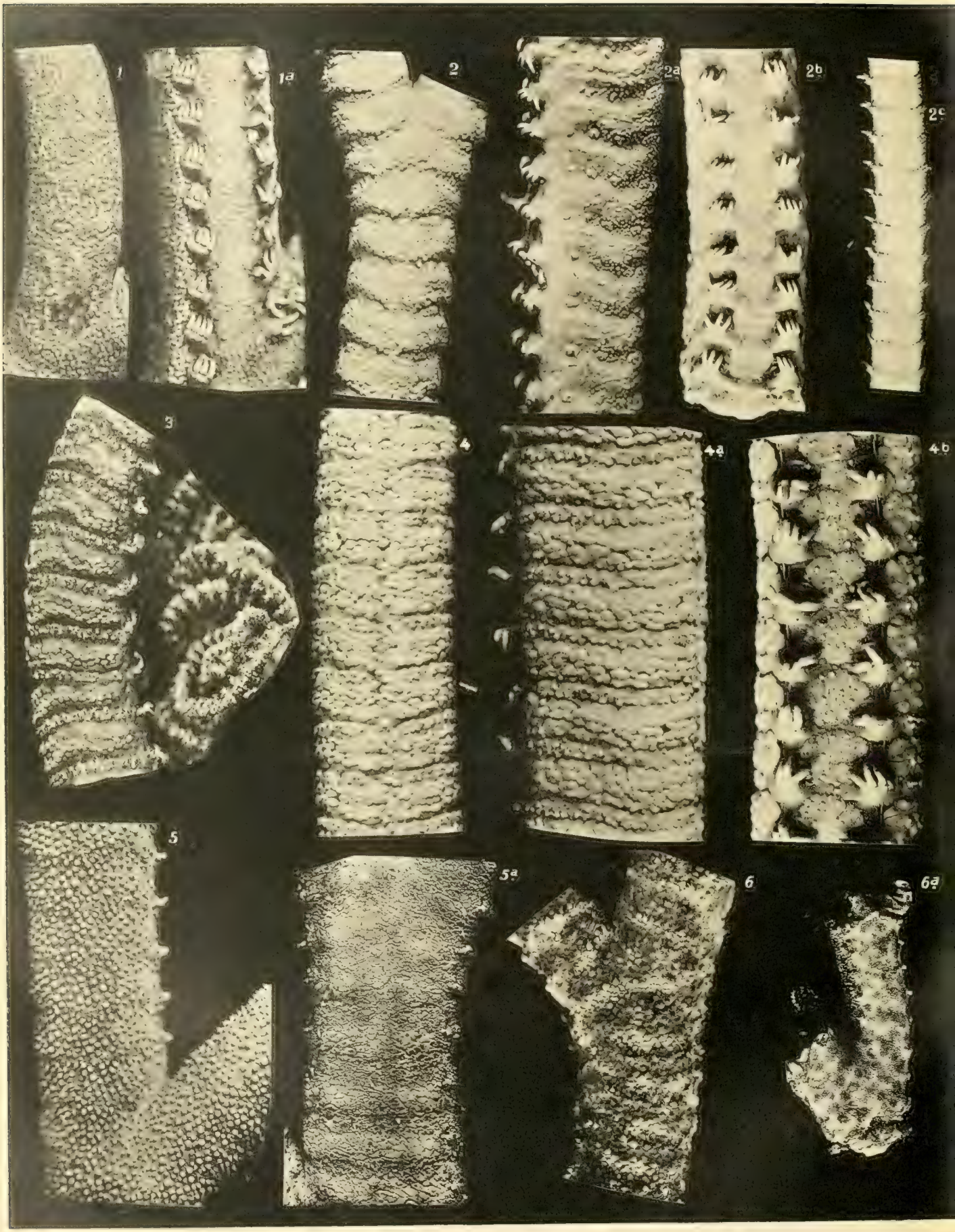
Abh. d. II. Kl. d. K. Ak. d. Wiss. II. Suppl.-Bd. 5. Abh.

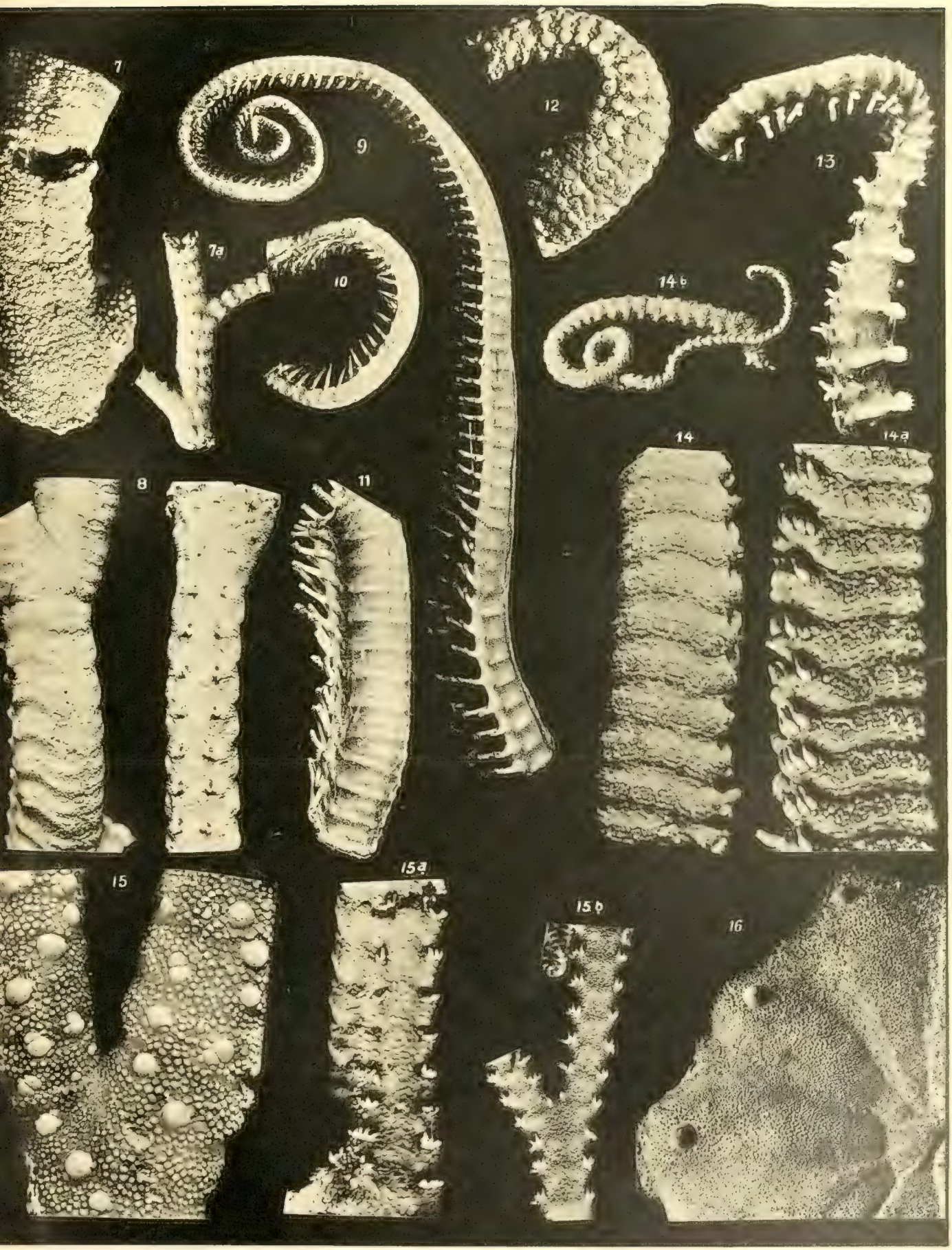
L. Doederlein, Japanische und andere Euryalae

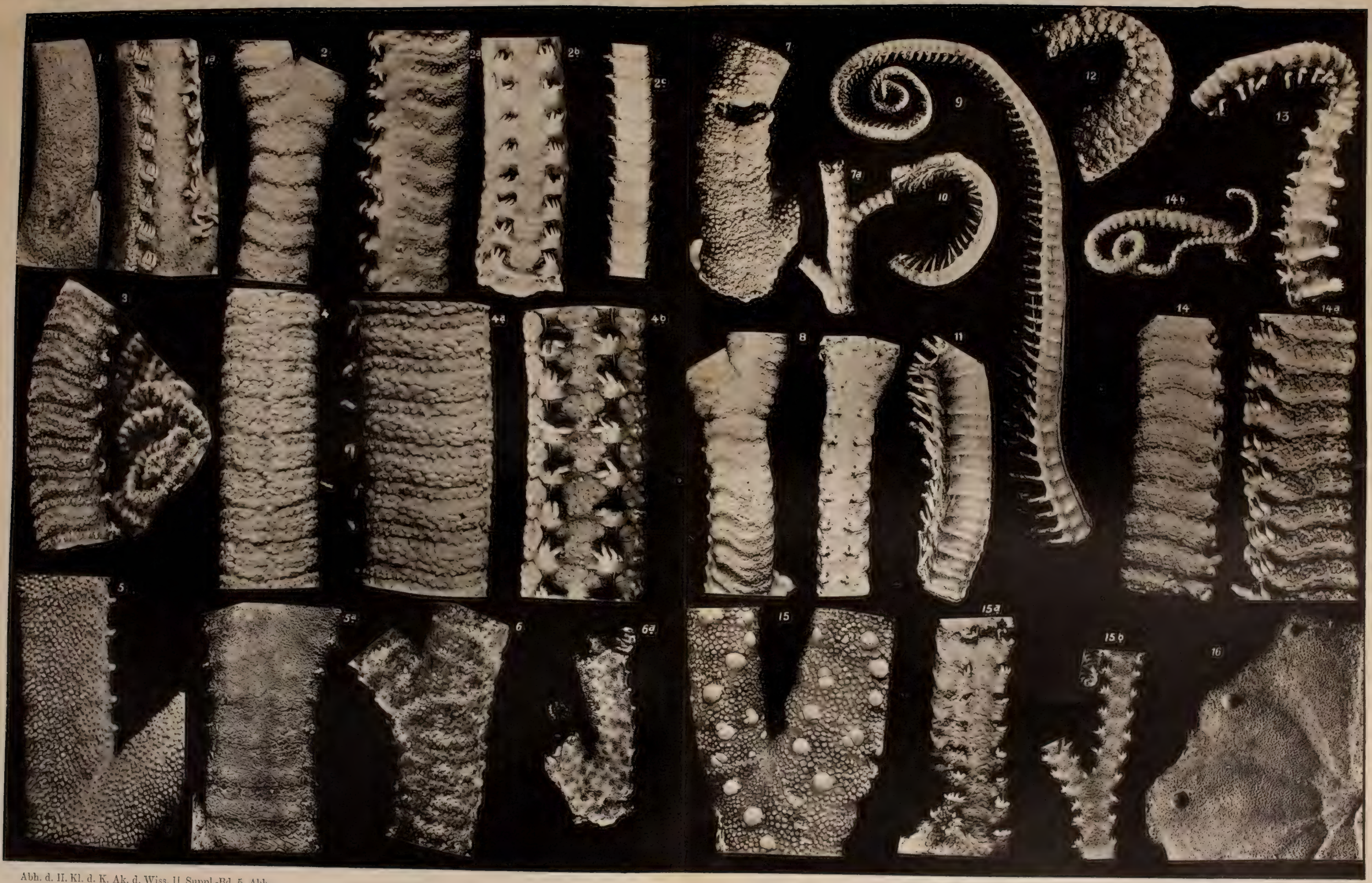
Tafel 7.

(Alle Exemplare sind getrocknet.)

Fig. 1. *Gorgonocephalus japonicus* Döderlein. Arm von oben. × 5.
Fig. 1a. Dasselbe. Arm von unten. × 5.
Fig. 2. *Gorgonocephalus japonicus* Döderlein. Typus. Arm von oben. × 5.
Fig. 2a. Dasselbe. Arm von der Seite. Inselförmige Gruppen von Gürtelhäkchen erkennbar. × 5.
Fig. 2b. Dasselbe. Arm von unten. × 5.
Fig. 2c. Dasselbe. Dünner Zweig von der Seite, mit wohlausgebildeten Häkchengürteln. × 5.
Fig. 3. *Gorgonocephalus dolichodactylus* Döderlein. Typus. Dünner Armabschnitt von der Seite, mit wohlentwickelten Häkchengürteln. × 5.
Fig. 4. Dasselbe. Dickerer Armabschnitt von oben. × 5.
Fig. 4a. Derselbe von der Seite mit deutlichen Häkchengürteln. Die Häkchen sind vielfach abgefallen. × 5.
Fig. 4b. Derselbe von unten. × 5.
Fig. 5. *Astrocladus coniferus* (Döderlein). Typus. Arm von oben. Die bestachelten Körnchen sind erkennbar. × 5.
Fig. 5a. Derselbe von unten. × 5.
Fig. 6. *Astrocladus coniferus* var. *pardalis*. Typus. Arm von oben, mit bestachelten Körnchen. × 5.
Fig. 6a. Dasselbe. Arm von unten. × 5.
Fig. 7. *Astroboa globifera* (Döderlein). Arm von oben. × 5.
Fig. 7a. Dasselbe. Arm von unten. × 2.
Fig. 8. *Astrodendrum sagaminum* (Döderlein). Arm von oben und von unten. × 5.
Fig. 9. *Asteroschema* (*Ophiocreas*) *glutinosum* nov. sp. Typus. Arm von der Seite. × 2.
Fig. 10. *Asteroschema* (*Ophiocreas*) *sagaminum* nov. sp. Typus. Arm von der Seite. × 2.
Fig. 11. *Asteroschema* (*Ophiocreas*) *japonicum* Koehler. Arm von der Seite. × 2.
Fig. 12. *Astrothorax misakiensis* nov. sp. Typus. Arm von der Seite. × 5.
Fig. 13. *Astroceras pergamena* Lyman. Arm von der Seite. × 4.
Fig. 14. *Astrotoma murrayi* Lyman. Arm halb von oben. × 5.
Fig. 14a. Dasselbe. Arm halb von unten.
Fig. 14b. *Astrothorax misakiensis* nov. sp. Typus. Ende des Armes. × 5.
Fig. 15. *Astrocladus dofleini* Döderlein. Arm von oben. × 5.
Fig. 15a. Dasselbe. Arm von unten. × 5.
Fig. 15b. Dasselbe. Äußerer Armabschnitt von unten. × 5.
Fig. 16. *Astrocladus coniferum* (Döderlein). Teil der Scheibe von oben. Vgl. Tafel 4, Fig. 1. × 2.


1
1a
2
2a
2b
2c
3
4
4a
4b
5
5a
6
6a

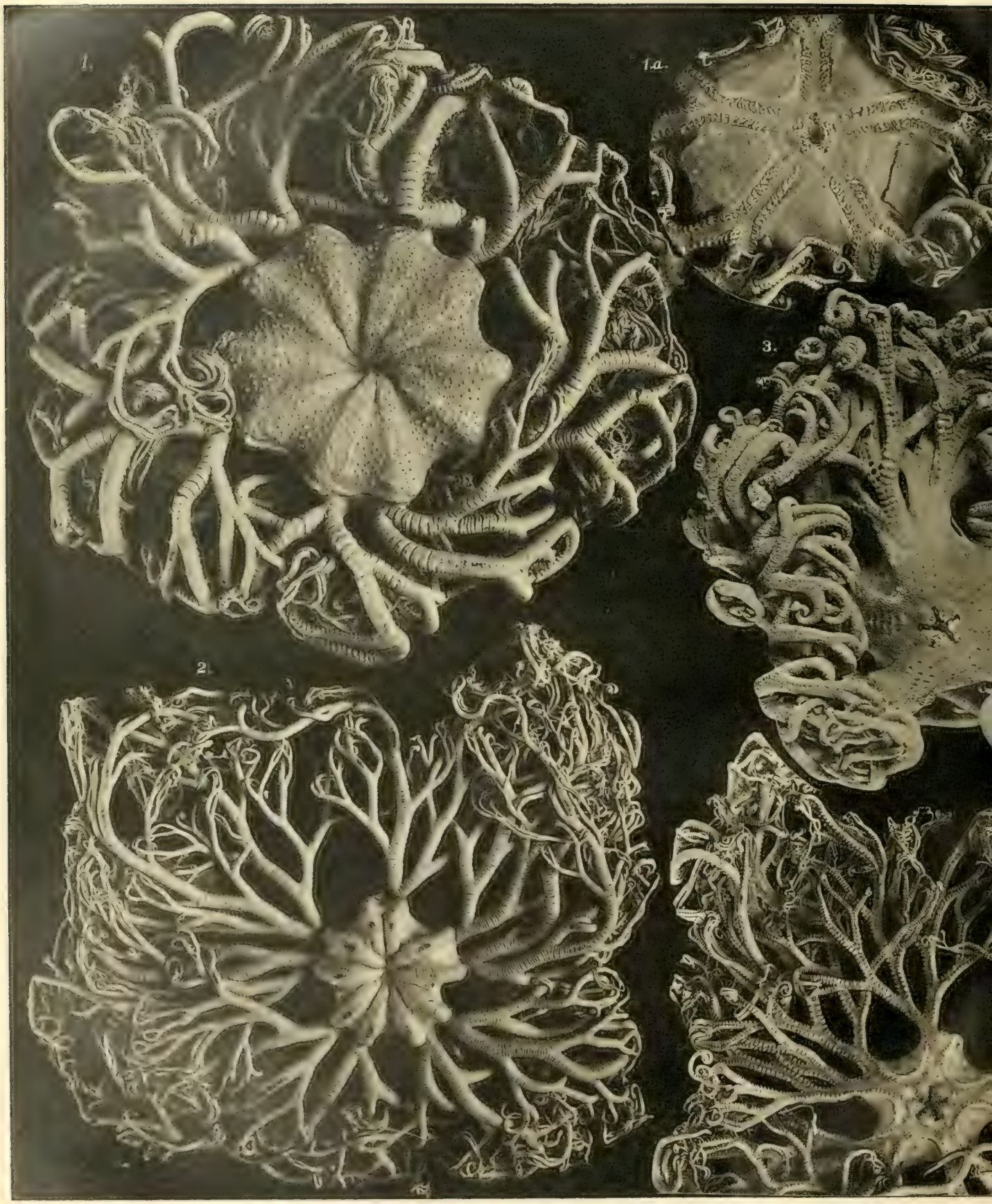

7
9
12
13
7a
10
14b
14
14a
8
11
15
15a
15b
16



Abh. d. II. Kl. d. K. Ak. d. Wiss. II. Suppl.-Bd. 5. Abh.

Tafel 8.

Fig. 1. *Gorgonocephalus chilensis* (Philippi) von Ost-Patagonien. (Scheibe von 65 mm.) Museum Hamburg.
Fig. 1a. Dasselbe. Scheibe von unten.
Fig. 2. *Astrocyclus caecilia* (Lütken) von Barbados. (Scheibe von 38 mm.) Museum Hamburg. Vgl. p. 89.
Fig. 2a. Dasselbe von unten.
Fig. 3. *Astrocaneum panamense* (Verrill) von Perlinsel. (Scheibe von 48 mm.) Von unten. Museum Kopenhagen. Vgl. p. 95.
Fig. 4. *Astrocaneum spinosum* (Lyman) von Mazatlan. (Scheibe von 64 mm.) Trockenes Exemplar. Museum Hamburg. Vgl. p. 92.
Fig. 5. *Astrocaneum spinosum* (Lyman) von La Paz. (Scheibe von 46 mm.) Trockenes Exemplar von unten. Museum Straßburg.
Fig. 6. *Astrodendrum sagaminum* (Döderlein) aus der Sagamibai. (Scheibe von 80 mm.) Museum Hamburg. Vgl. p. 71.
Fig. 6a. Dasselbe. Scheibe von unten.


1.
1a.
3.
2.

d andere Eurgalae

1.
1a.
2.
2a.
3.
4.
5.
6.
6a.

Tafel 9.

Fig. 1. *Astrospartus mucronatus* (Lyman) von Florida. (Scheibe von 63 mm.) Museum Cambridge Mass. Vgl. p. 73.

Fig. 1a. Dasselbe von unten. Man erkennt die Madreporenplatte und die kraterförmige Vertiefung um die Mundöffnung.

Fig. 2. *Astroconus australis* (Verrill) von Viktoria. (Scheibe von 35 mm.) Museum Straßburg. Vgl. p. 37 und 71.

Fig. 3. *Conocladus oxyconus* H. L. Clark von Sydney. (Scheibe von 18 mm.) $\times$ 2. Museum Cambridge Mass. Vgl. p. 69.

Fig. 3a. Dasselbe. Arm von der Seite. $\times$ 4.

Fig. 3b. Dasselbe. Von unten. Madreporenplatte sowie die unteren Armplatten sind zu erkennen.

Fig. 4. *Conocladus amblyconus* H. L. Clark von Sydney. (Scheibe von 16 mm.) An eine Gorgonide angeklammert. Museum Cambridge Mass. Vgl. p. 70.

Fig. 4a. Dasselbe von unten. $\times$ 2.

Fig. 5. *Trichaster palmiferus* (Lamarck). (Scheibe von 16 mm.) Trockenes Exemplar. Von unten. Museum Straßburg.

Fig. 6. *Astrocladus exiguus* (Lamarck) aus der Formosastraße. (Scheibe von 14 mm.) $\times$ 2. Museum Kopenhagen. Vgl. p. 77.

Fig. 7. *Astroboa ernae* nov. sp. von Westaustralien. Typus. (Scheibe von 22 mm.) Museum Hamburg. Vgl. p. 82.

Fig. 7a. Dasselbe von unten.

Fig. 8. *Astrocladus tonganus* nov. sp. von Tonga-Insel. Typus. (Scheibe von 18 mm.) Museum Hamburg. Vgl. p. 77.

Fig. 9. *Astroboa nigra* nov. sp. von Sansibar. Typus. (Scheibe von 89 mm.) Museum Hamburg. Vgl. p. 83.

Fig. 9a. Dasselbe von unten.

1a.
5.
4a.
4.
3.b.
2.
3.
3.a

nd andere Euryalae

1.
1a.
2.
3.
3a.
3b.
4.
4a.
5.
6.
7.
7a.
8.
9.
9a.

Band IV. Vertebraten und Zusammenfassung der Resultate.

1. Haie (Systematik) von H. Engelhardt (München).
2. Haie (Embryonen) { Cestracion von Prof. Dr. Braus (Heidelberg). Embryonen von Lamna von Dr. Lohberger (Leipzig).
3. Knochenfische von Dr. V. Franz (Frankfurt a. M.).
4. Amphibien und Reptilien von L. Müller (München).
5. Vögel.
6. Säugetiere { Walembryonen von Prof. Dr. W. Kükenthal (Breslau).
7. Gesamtdarstellung der Bionomie und Tiergeographie der Ostasiatischen Gewässer, speziell der Ostjapanischen Küste von Prof. F. Doflein (München).

Erschienen sind bisher:

Von Band I:

1. Japanische Alcyonaceen von W. Kükenthal. Mit 5 Taf. und 70 Textabbild. M. 4.—.
2. Japanische Actinien von Dr. A. Wassilieff. Mit 9 Taf. und 30 Textfig. M. 2.70.
3. Japanische Gorgoniden. I. Teil: Die Familien der Primnoiden, Muriceiden und Acanthogorgiiden von W. Kükenthal und stud. H. Gorzawsky. Mit 4 Tafeln und 65 Textabbildungen. M. 3.60.
4. Japanische Ctenophoren von Dr. Fanny Moser. Mit 1 Doppeltafel und 2 Textabbild. M. 5.—.
5. Japanische Gorgoniden. II. Teil: Die Familien der Plexauriden, Chrysogorgiiden und Melitodiden von W. Kükenthal. Mit 7 Taf. und 94 Textabbild. M. 6.—.
6. Hydroidpolypen der japanischen Ostküste. I. Teil: Athecata und Plumularidae von Dr. E. Stechow. Mit 7 Tafeln und 8 Textabbild. M. 5.—.
7. Japanische Antipatharien von Dr. E. Silberfeld (Breslau). M. 2.50.
8. Japanische Medusen von Prof. Dr. O. Maas (München). Mit 3 Tafeln. M. 4.—.
9. Anthomastus von Prof. Dr. W. Kükenthal (Breslau). Mit 1 Tafel. M. 2.30.
10. Japanische Pennatuliden von Dr. H. Balss. Mit 6 Taf. und 31 Textabbild. M. 5.—.

Band I ist abgeschlossen und wird zum Gesamtpreis von 36 Mark abgegeben.

Von Band II:

1. Ueber japanische Seewalzen von Dr. E. Augustin. Mit 2 Taf. und 26 Textfig. M. 3.—.
2. Ostasiatische Stomatopoden von Dr. H. Balss. Mit 2 Textfiguren. M. —.60.
3. Beiträge zur Kenntnis der Isopodenfauna Ostasiens von M. Thielemann. Mit 2 Taf. und 87 Textabbild. M. 4.—.
4. Japanische Podosomata von J. C. C. Loman. Mit 2 Tafeln. M. 1.—.

Von Band III.

1. Japanische Cephalopoden von Dr. G. Wülker. Mit 5 Tafeln. M. 4.—.

Von Band IV.

1. Die japanischen Knochenfische der Sammlungen Haberer und Doflein von Dr. V. Franz. Mit 11 Taf. und 7 Textfig. M. 6.—.
2. Ueber zwei riesige Embryonen von Lamna von Dr. J. Lohberger. Mit 5 Tafeln. M. 3.—.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00722 9461